UDC

中华人民共和国国家标准



P　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　GB 50015－2003

# 建筑给水排水设计规范

## Code for design of building water supply and drainage

（2009 年版）

2003－04－15 发布　　　　　　　　　　　　2003－09－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局　联合发布

# 中华人民共和国国家标准

# 建筑给水排水设计规范

Code for design of building water supply and drainage

**GB 50015 - 2003**

**(2009 年版)**

主编部门：上海市城乡建设和交通委员会
批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 0 3 年 9 月 1 日

中国计划出版社

**2010 北 京**

中华人民共和国国家标准

**建筑给水排水设计规范**

GB 50015-2003

（2009 年版）

☆

上海市城乡建设和交通委员会　主编

中国计划出版社出版

（地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层）

（邮政编码：100038　电话：63906433　63906381）

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

---

850×1168 毫米　1/32　8.25 印张　210 千字

2010 年 5 月第 1 版　2010 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—80000 册

☆

统一书号：1580177・326

定价：38.00 元

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

## 第 409 号

## 关于发布国家标准《建筑给水排水设计规范》局部修订的公告

现批准《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003 局部修订的条文，自 2010 年 4 月 1 日起实施。其中，第 3.2.3A、3.2.4、3.2.4A、3.2.4C、3.2.5、3.2.5A、3.2.5B、3.2.5C、3.2.6、3.2.10、3.9.14、3.9.18A、3.9.20A、3.9.24、4.2.6、4.3.3A、4.3.4、4.3.6、4.3.6A、4.5.10A 条为强制性条文，必须严格执行。经此次修改的原条文同时废止。

局部修订的条文及具体内容，将刊登在我部有关网站和近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年十月二十日

# 修 订 说 明

根据原建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标〔2007〕第125号)的要求,本规范由上海现代建筑设计(集团)有限公司会同有关单位对《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003进行修订而成。

本规范局部修订,遵照建标〔1994〕第219号《关于印发〈工程建设标准局部修订管理办法〉的通知》的要求,在广泛征求原规范颁布后在工程建设中执行情况和对原规范局部修订的建议,以及对个别条文涉及的技术参数进行测试、产品调研等工作的基础上,经有关部门共同审查定稿。

本次局部修订主要内容:

1. 调整生活饮用水管道防回流污染措施的适用条件,补充由生活饮用水及生活、生产合用管道供给回流污染高危场所和设备的防回流污染要求。补充倒流防止器、真空破坏器的设置要求。

2. 补充叠压供水、太阳能和热泵热水供应等节能技术原则规定。

3. 完善居住小区设计流量计算。

4. 对同层排水管道设计提出要求。

5. 推荐具有防涸功能的新型地漏,禁用钟罩(扣碗)式地漏。

6. 根据科研测试成果,调整通气系统不同设置条件下排水立管最大设计排水能力,并补充自循环通气系统设计内容。

7. 根据雨水管道的设计流态,确立雨水立管和雨水斗设计泄流量。

8. 修改热水供应设计小时耗热量计算参数。

9. 协调补充管道直饮水系统设计参数。

本规范中下划线为修改的内容；用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责对具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，并将意见和建议寄送上海现代建筑设计（集团）有限公司国家标准《建筑给水排水设计规范》管理组（地址：上海市石门二路258号，邮政编码：200041，E-mail：GB 50015-2003@163.com）。

**本次局部修订的主编单位：**上海现代建筑设计（集团）有限公司

**本次局部修订的参编单位：**中国建筑设计研究院

**本次局部修订的主要起草人：**张　淼　刘振印　冯旭东　徐　凤

**本次局部修订的审查人：**方汝清　赵力军　赵世明　赵　锂　王冠军　方玉妹　崔长起　程宏伟　王　研　王增长　郑克白　黄晓家　张　勤　王　珏　朱建荣

# 中华人民共和国建设部公告

## 第138号

## 建设部关于发布国家标准<br>《建筑给水排水设计规范》的公告

现批准《建筑给水排水设计规范》为国家标准，编号为GB 50015—2003，自2003年9月1日起实施。其中，第3.2.1、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.9、3.2.10、3.2.14、3.5.8、3.9.1、3.9.3、3.9.4、3.9.9、3.9.12、3.9.14、3.9.22、3.9.24、3.9.27、4.2.6、4.3.5、4.3.6、4.3.13、4.3.19、4.5.9、4.8.4、4.8.8、5.4.5、5.4.20条为强制性条文，必须严格执行。原《建筑给水排水设计规范》GBJ 15—88同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇三年四月十五日

# 前　言

本规范系根据建设部建标〔1998〕94号文《关于印发“一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划(第一批)”的通知》,由上海市建设和管理委员会主管,上海现代建筑设计(集团)有限公司主编,中国建筑设计研究院、广东省建筑设计研究院参编,对原国家标准《建筑给水排水设计规范》GBJ 15—88进行全面修订。本规范编制过程中总结了近年来建筑给水排水工程的设计经验,对重大问题开展专题研讨,提出了征求意见稿,在广泛征求全国有关设计、科研、大专院校的专家、学者和设计人员意见的基础上,经编制组认真研究分析编制而成。

本规范修订的主要技术内容有:①补充了居住小区给水排水设计内容。②调整和补充了住宅、公共建筑用水定额。③补充了管道连接防污染措施。④补充了新型管材应用技术。⑤住宅给水秒流量计算采用概率修正公式。⑥统一各种材质管道水力计算公式。⑦补充了水上游乐池水循环处理内容。⑧补充了冷却塔及水循环设计内容。⑨删去了推荐性标准在医院污水、游泳池给水排水等方面已有的细节内容,保留了原则性、安全性及卫生方面的条文。⑩删除了生产工艺给水排水的有关条文。⑪补充了屋面雨水压力流计算参数。⑫调整了集中热水供应设计小时耗热量计算公式的适用范围。⑬删除了自然循环热水管道系统的计算。⑭补充了新型热水机组、加热器的有关应用技术要点和参数。⑮补充了饮用净水管道系统的有关内容。

本规范将来需要进行局部修订时,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，上海市建设和管理委员会负责具体管理，上海现代建筑设计（集团）有限公司负责具体技术内容的解释。在使用过程中如有需要修改与补充的建议，请将有关资料寄送上海现代建筑设计（集团）有限公司（上海市石门二路258号现代建筑设计大厦国家标准《建筑给水排水设计规范》管理组，邮政编码：200041），以供修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

**主编单位**：上海现代建筑设计（集团）有限公司

**参编单位**：中国建筑设计研究院

广东省建筑设计研究院

**主要起草人**：张　森　刘振印　何冠钦　冯旭东　桑鲁青

# 目　　次

# Contents

# 1 总　　则

**1.0.1** 为保证建筑给水排水设计质量，使设计符合安全、卫生、适用、经济等基本要求，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于居住小区、公共建筑区、民用建筑给水排水设计，亦适用于工业建筑生活给水排水和厂房屋面雨水排水设计。

但设计下列工程时，还应按现行的有关专门规范或规定执行：

1 湿陷性黄土、多年冻土和胀缩土等地区的建筑物；

2 抗震设防烈度超过9度的建筑物；

3 矿泉水疗、人防建筑；

4 工业生产给水排水；

5 建筑中水和雨水利用。

**1.0.3** 建筑给水排水设计，应在满足使用要求的同时还应为施工安装、操作管理、维修检测以及安全保护等提供便利条件。

**1.0.4** 建筑给水排水工程设计，除执行本规范外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。

# 2 术语、符号

## 2.1 术　　语

**2.1.1** 生活饮用水　drinking water

水质符合生活饮用水卫生标准的用于日常饮用、洗涤的水。

**2.1.2** 生活杂用水　non-drinking water

用于冲洗便器、汽车，浇洒道路、浇灌绿化，补充空调循环用水的非饮用水。

**2.1.3** 小时变化系数　hourly variation coefficient

最高日最大时用水量与平均时用水量的比值。

**2.1.4** 最大时用水量　maximum hourly water consumption

最高日最大用水时段内的小时用水量。

**2.1.4A** 平均时用水量　average hourly water consumption

最高日用水时段内的平均小时用水量。

**2.1.5** 回流污染　backflow pollution

由虹吸回流或背压回流对生活给水系统造成的污染。

**2.1.5A** 背压回流　back-pressure back flow

给水管道内上游失压导致下游有压的非饮用水或其他液体、混合物进入生活给水管道系统的现象。

**2.1.5B** 虹吸回流　siphonage back flow

给水管道内负压引起卫生器具、受水容器中的水或液体混合物倒流入生活给水系统的现象。

**2.1.6** 空气间隙　air gap

在给水系统中，管道出水口或水嘴口的最低点与用水设备溢流水位间的垂直空间距离；在排水系统中，间接排水的设备或容器的排出管口最低点与受水器溢流水位间的垂直空间距离。

2.1.7　溢流边缘　　flood-level rim

指由此溢流的容器上边缘。

2.1.7A　倒流防止器　　backflow preventer

一种采用止回部件组成的可防止给水管道水流倒流的装置。

2.1.7B　真空破坏器　　vacuum breaker

一种可导入大气压消除给水管道内水流因虹吸而倒流的装置。

2.1.8　引入管　　service pipe

将室外给水管引入建筑物或由市政管道引入至小区给水管网的管段。

2.1.9　接户管　　inter-building pipe

布置在建筑物周围，直接与建筑物引入管和排出管相接的给水排水管道。

2.1.10　入户管(进户管)　　inlet pipe

住宅内生活给水管道进入住户至水表的管段。

2.1.11　竖向分区　　vertical division zone

建筑给水系统中，在垂直向分成若干供水区。

2.1.12　并联供水　　parallel water supply

建筑物各竖向给水分区有独立增(减)压系统供水的方式。

2.1.13　串联供水　　series water supply

建筑物各竖向给水分区，逐区串级增(减)压供水的方式。

2.1.13A　叠压供水　　pressure superposed water supply

利用室外给水管网余压直接抽水再增压的二次供水方式。

2.1.14　明设　　exposed installation

室内管道明露布置的方法。

2.1.15　暗设　　concealed installation, embedded installation

室内管道布置在墙体管槽、管道井或管沟内，或者由建筑装饰隐蔽的敷设方法。

2.1.16　分水器　　manifold

集中控制多支路供水的管道附件。

**2.1.17** （此条删除）

**2.1.18** （此条删除）

**2.1.19** 线胀系数　coefficient of line-expansion

温度每增加1℃时，管线单位长度的增量。

**2.1.20** 卫生器具　plumbing fixture，fixture

供水并接受、排出污废水或污物的容器或装置。

**2.1.21** 卫生器具当量　fixture unit

以某一卫生器具流量（给水流量或排水流量）值为基数，其他卫生器具的流量（给水流量或排水流量）值与其的比值。

**2.1.22** 额定流量　ominal flow

卫生器具配水出口在单位时间内流出的规定水量。

**2.1.23** 设计流量　design flow

给水或排水某种时段的平均流量作为建筑给排水管道系统设计依据。

**2.1.24** 水头损失　head loss

水通过管渠、设备、构筑物等引起的能耗。

**2.1.25** 气压给水　pneumatic water supply

由水泵和压力罐以及一些附件组成，水泵将水压入压力罐，依靠罐内的压缩空气压力，自动调节供水流量和保持供水压力的供水方式。

**2.1.26** 配水点　points of distribution

给水系统中的用水点。

**2.1.27** 循环周期　circulating period

循环水系统构筑物和输水管道内的有效水容积与单位时间内循环量的比值。

**2.1.28** 反冲洗　backwash

当滤料层截污到一定程度时，用较强的水流逆向对滤料进行冲洗。

2.1.29 历年平均不保证时 unassured hour for average year

累计历年不保证总小时数的年平均值。

2.1.30 水质稳定处理 stabilization treatment of water quality

为保持循环冷却水中的碳酸钙和二氧化碳的浓度达到平衡状态(既不产生碳酸钙沉淀而结垢,也不因其溶解而腐蚀),并抑制微生物生长而采用的水处理工艺。

2.1.31 浓缩倍数 cycle of concentration

循环冷却水的含盐浓度与补充水的含盐浓度的比值。

2.1.32 自灌 self-priming

水泵启动时水靠重力充入泵体的引水方式。

2.1.33 水景 waterscape,fountain

人工建造的水体景观。

2.1.34 生活污水 domestic sewage

居民日常生活中排泄的粪便污水。

2.1.35 生活废水 domestic wastewater

居民日常生活中排泄的洗涤水。

2.1.36 生活排水 domestic drainage

居民在日常生活中排出的生活污水和生活废水的总称。

2.1.37 排出管 building drain,outlet pipe

从建筑物内至室外检查井的排水横管段。

2.1.38 立管 vertical pipe,riser,stack

呈垂直或与垂线夹角小于45°的管道。

2.1.39 横管 horizontal pipe

呈水平或与水平线夹角小于45°的管道。其中连接器具排水管至排水立管的横管段称横支管;连接若干根排水立管至排出管的横管段称横干管。

2.1.40 清扫口 cleanout

装在排水横管上,用于清扫排水管的配件。

2.1.41 检查口　check hole, check pipe

带有可开启检查盖的配件，装设在排水立管及较长横管段上，作检查和清通之用。

2.1.42 存水弯　trap

在卫生器具内部或器具排水管段上设置的一种内有水封的配件。

2.1.43 水封　water seal

在装置中有一定高度的水柱，防止排水管系统中气体窜入室内。

2.1.44 H管　H pipe

连接排水立管与通气立管形如H的专用配件。

2.1.45 通气管　vent pipe, vent

为使排水系统内空气流通，压力稳定，防止水封破坏而设置的与大气相通的管道。

2.1.46 伸顶通气管　stack vent

排水立管与最上层排水横支管连接处向上垂直延伸至室外通气用的管道。

2.1.47 专用通气立管　specific vent stack

仅与排水立管连接，为排水立管内空气流通而设置的垂直通气管道。

2.1.48 汇合通气管　vent headers

连接数根通气立管或排水立管顶端通气部分，并延伸至室外接通大气的通气管段。

2.1.49 主通气立管　main vent stack

连接环形通气管和排水立管，为排水横支管和排水立管内空气流通而设置的垂直管道。

2.1.50 副通气立管　secondary vent stack, assistant vent stack

仅与环形通气管连接，为使排水横支管内空气流通而设置的

通气立管。

**2.1.51** 环形通气管 loop vent

在多个卫生器具的排水横支管上，从最始端的两个卫生器具之间接出至主通气立管或副通气立管的通气管段。

**2.1.52** 器具通气管 fixture vent

卫生器具存水弯出口端接至主通气管的管段。

**2.1.53** 结合通气管 yoke vent

排水立管与通气立管的连接管段。

**2.1.53A** 自循环通气 self-circulation venting

通气立管在顶端、层间和排水立管相连，在底端与排出管连接，排水时在管道内产生的正负压通过连接的通气管道迂回补气而达到平衡的通气方式。

**2.1.54** 间接排水 indirect drain

设备或容器的排水管道与排水系统非直接连接，其间留有空气间隙。

**2.1.54A** 真空排水 vacuum drain

利用真空设备使排水管道内产生一定真空度，利用空气输送介质的排水方式。

**2.1.54B** 同层排水 same-floor drain

排水横支管布置在排水层或室外，器具排水管不穿楼层的排水方式。

**2.1.55** 覆土深度 covered depth

埋地管道管顶至地表面的垂直距离。

**2.1.55A** 埋设深度 buried depth

埋地排水管道内底至地表面的垂直距离。

**2.1.56** 水流偏转角 angle of turning flow

水流原来的流向与其改变后的流向之间的夹角。

**2.1.57** 充满度 depth ratio

水流在管渠中的充满程度，管道以水深与管径之比值表示，渠

道以水深与渠高之比值表示。

**2.1.58** 隔油池 grease tank

分隔、拦集生活废水中油脂物质的小型处理构筑物。

**2.1.58A** 隔油器 grease interceptor

分隔、拦集生活废水中油脂的装置。

**2.1.59** 降温池 cooling tank

降低排水温度的小型处理构筑物。

**2.1.60** 化粪池 septic tank

将生活污水分格沉淀，并对污泥进行厌氧消化的小型处理构筑物。

**2.1.61** 中水 reclaimed water

各种排水经适当处理达到规定的水质标准后回用的水。

**2.1.62** 医院污水 hospital sewage

医院、医疗卫生机构中被病原体污染了的水。

**2.1.63** 一级处理 primary treatment

又称机械处理。采用机械方法对污水进行初级处理。

**2.1.64** 二级处理 secondary treatment

由机械处理和生物化学或化学处理组成的污水处理过程。

**2.1.65** 换气次数 time of air change

通风系统单位时间内送风或排风体积与室内空间体积之比。

**2.1.66** 暴雨强度 rainfall intensity

单位时间内的降雨量。

**2.1.67** 重现期 recurrence interval

经一定长的雨量观测资料统计分析，等于或大于某暴雨强度的降雨出现一次的平均间隔时间。其单位通常以年表示。

**2.1.68** 降雨历时 duration of rainfall

降雨过程中的任意连续时段。

**2.1.69** 地面集水时间 inlet time

雨水从相应汇水面积的最远点地表径流到雨水管渠入口的时

间。简称集水时间。

2.1.70 管内流行时间　time of flow

雨水在管渠中流行的时间。简称流行时间。

2.1.71 汇水面积　catchment area

雨水管渠汇集降雨的面积。

2.1.72 重力流雨水排水系统　gravity building drainage system

按重力流设计的屋面雨水排水系统。

2.1.73 满管压力流雨水排水系统　full pressure storm system

按满管压力流原理设计管道内雨水流量、压力等可得到有效控制和平衡的屋面雨水排水系统。

2.1.74 雨水口　gulley ,gutter inlet

将地面雨水导入雨水管渠的带格栅的集水口。

2.1.75 雨落水管　downspout,leader

敷设在建筑物外墙,用于排除屋面雨水的排水立管。

2.1.76 悬吊管　hung pipe

悬吊在屋架、楼板和梁下或架空在柱上的雨水横管。

2.1.77 雨水斗　roof drain

将建筑物屋面的雨水导入雨水立管的装置。

2.1.78 径流系数　run-off coefficient

一定汇水面积的径流雨水量与降雨量的比值。

2.1.79 集中热水供应系统　central hot water supply system

供给一幢(不含单幢别墅)或数幢建筑物所需热水的系统。

2.1.79A 全日热水供应系统　all day hot water supply system

在全日、工作班或营业时间内不间断供应热水的系统。

2.1.79B 定时热水供应系统　fixed time hot water supply system

在全日、工作班或营业时间内某一时段供应热水的系统。

**2.1.80** 局部热水供应系统 local hot water supply system

供给单个或数个配水点所需热水的供应系统。

**2.1.81** 开式热水供应系统 open hot water system

热水管系与大气相通的热水供应系统。

**2.1.82** 闭式热水供应系统 closed hot water supply system

热水管系不与大气相通的热水供应系统。

**2.1.83** 单管热水供应系统 single line hot water system, tempered water system

用一根管道供单一温度，用水点不再调节水温的热水系统。

**2.1.83A** 热泵热水供应系统 heat pump hot water system

通过热泵机组运行吸收环境低温热能制备和供应热水的系统。

**2.1.83B** 水源热泵 water-source heat pump

以水或添加防冻剂的水溶液为低温热源的热泵。

**2.1.83C** 空气源热泵 air-source heat pump

以环境空气为低温热源的热泵。

**2.1.84** 热源 heat source

用以制取热水的能源。

**2.1.85** 热媒 heat medium

热传递载体。常为热水、蒸汽、烟气。

**2.1.86** 废热 waste heat

工业生产过程中排放的带有热量的废弃物质，如废蒸汽、高温废水（液）、高温烟气等。

**2.1.86A** 太阳能保证率 solar fraction

系统中由太阳能部分提供的热量除以系统总负荷。

**2.1.86B** 太阳辐照量 solar irradiation

接收到太阳辐射能的面密度。

**2.1.86C** 燃油（气）热水机组 fuel oil(gas) hot water heaters

由燃烧器、水加热炉体(炉体水套与大气相通,呈常压状态)和燃油(气)供应系统等组成的设备组合体。

**2.1.87** 设计小时耗热量 design heat consumption of maximum hour

热水供应系统中用水设备、器具最大时段内的小时耗热量。

**2.1.87A** 设计小时供热量 design heat supply of maximum hour

热水供应系统中加热设备最大时段内的小时产热量。

**2.1.88** 同程热水供应系统 reversed return hot water system

对应每个配水点的供水与回水管路长度之和基本相等的热水供应系统。

**2.1.89** 第一循环系统 heat carrier circulation system

集中热水供应系统中,锅炉与水加热器或热水机组与热水贮水器之间组成的热媒循环系统。

**2.1.89A** 第二循环系统 hot water circulation system

集中热水供应系统中,水加热器或热水贮水器与热水配水点之间组成的热水循环系统。

**2.1.90** 上行下给式 downfeed system

给水横干管位于配水管网的上部,通过立管向下给水的方式。

**2.1.91** 下行上给式 upfeed system

给水横干管位于配水管网的下部,通过立管向上给水的方式。

**2.1.92** 回水管 return pipe

在热水循环管系中仅通过循环流量的管段。

**2.1.93** 管道直饮水系统 pipe portable water system

原水经深度净化处理,通过管道输送,供人们直接饮用的供水系统。

**2.1.94** 水质阻垢缓蚀处理 water quality treatment of scale-inhibitor & corrosion-delay

采用电、磁、化学稳定剂等物理、化学方法稳定水中钙、镁离子，使其在一定的条件下不形成水垢，延缓对加热设备或管道的腐蚀的水质处理。

## 2.2 符 号

**2.2.1** 流量、流速

$q_L$——给水用水定额；

$q_g$——给水流量；

$q_o$——卫生器具给水或排水额定流量；

$q_p$——排水流量；

$q_w$——每人每日计算污水量；

$q_n$——每人每日计算污泥量；

$q_r$——热水用水定额；

$q_{rjd}$——集热器单位采光面积平均每日产热水量；

$q_{gz}$——单位采光面积集热器对应的工质流量；

$q_{rh}$——设计小时热水量；

$q_h$——卫生器具热水的小时用水定额；

$q_x$——循环流量；

$q_{max}$——最大流量；

$q_{bc}$——补充水水量；

$q_y$——设计雨水流量；

$q_j$——设计暴雨强度；

$q_z$——冷却塔蒸发损失水量；

$q_b$——水泵出流量；

$v$——管道内的平均水流速度。

**2.2.2** 水压、水头损失

$h_p$——循环流量通过配水管网的水头损失；

$h_{jx}$——集热系统循环管道的沿程与局部阻力损失；

$h_j$——循环流量流经集热器的阻力损失；

$h_e$——循环流量经集热水加热器的阻力损失；

$h_z$——集热器与贮热水箱之间的几何高差；

$h_f$——附加压力；

$h_x$——循环流量通过回水管网的水头损失；

$H_{xr}$——第一循环管的自然压力值；

$H_b$——水泵扬程；

$H_x$——循环泵扬程；

$I$——水力坡度；

$i$——管道单位长度的水头损失；

$P$——压力；

$R$——水力半径。

**2.2.3** 几何特征

$A$——水流有效断面积；

$A_j$——集热器总面积；

$A_{jz}$——直接加热集热器总面积；

$A_{jj}$——间接加热集热器总面积；

$d_j$——管道计算内径；

$F_{jr}$——加热面积；

$F_w$——汇水面积；

$h$、$H$——高度；

$V$——容积；

$V_q$——气压水罐总容积；

$V_{q1}$——气压水罐水容积；

$V_{q2}$——气压水罐的调节容积；

$V_w$——化粪池污水部分容积；

$V_n$——化粪池污泥部分容积；

$V_r$——总贮热容积；

$V_{rx}$——贮热水箱有效容积；

$V_p$——膨胀水箱的有效容积；

$V_e$——膨胀罐的容积；

$V_s$——热水管道系统内的水容量。

**2.2.4** 计算系数

$b$——卫生器具同时给水、排水百分数及卫生器具同时使用百分数；

$b_f$——化粪池使用人数百分数；

$b_x$——新鲜污泥含水率；

$b_n$——浓缩后污泥含水率；

$C_h$——海澄-威廉系数；

$C_r$——热水供应系数的热损失系数；

$f$——太阳能保证率；

$F_R U_L$——集热器热损失系数；

$K$——传热系数；

$K_h$——小时变化系数；

$M$——折减系数；

$M_s$——污泥发酵后体积缩减系数；

$N_n$——浓缩倍数；

$n$——管道粗糙系数；

$U$——卫生器具给水当量的同时出流概率；

$U_o$——最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率；

$\alpha$、$k$——根据建筑物用途而定的系数；

$\alpha_a$、$k_1$、$k_2$——安全系数；

$\alpha_b$——气压水罐工作压力比；

$\alpha_c$——对应 $U_o$ 的系数；

$\beta$——气压水罐的容积系数；

$\varepsilon$——结垢和热媒分布不均匀影响传热效率的系数；

$\eta_i$——集热器年平均集热效率；

$\eta_l$——贮水箱和管路的热损失率；

$\eta$——有效贮热容积系数；

$\Psi$——径流系数。

2.2.5 热量、温度、比重和时间

$C$——水的比热；

$J_t$——集热器采光面上年平均日太阳辐照量；

$Q_g$——设计小时供热量；

$Q_h$——设计小时耗热量；

$Q_s$——配水管道的热损失；

$t$——降雨历时；

$t_1$——地面集流时间；

$t_2$——管渠内雨水流行时间；

$t_n$——污泥清掏周期；

$t_w$——污水在化粪池中停留时间；

$t_r$——热水温度；

$t_l$——冷水温度；

$t_c$——被加热水初温；

$t_z$——被加热水终温；

$\Delta t_j$——计算温度差；

$t_{mc}$——热媒初温；

$t_{mz}$——热媒终温；

$\Delta t$——温度差；

$T$——持续时间；

$T_0$——贮热时间；

$T_1$——热泵机组设计工作时间；

$\rho_l$——冷水密度；

$\rho_r$——热水密度；

$\rho_f$——加热前加热贮热设备内的水的密度；

$\rho_1$——贮水器回水的密度；

$\rho_2$——锅炉或水加热器出水的密度。

2.2.6 其他

$m$——用水计算单位数；

$N_g$——管段的卫生器具给水当量总数；

$N_P$——管段的卫生器具排水当量总数；

$n_o$——同类型卫生器具数；

$n_q$——水泵启动次数。

# 3 给　　水

## 3.1 用水定额和水压

**3.1.1** 小区给水设计用水量，应根据下列用水量确定：

**1** 居民生活用水量；

**2** 公共建筑用水量；

**3** 绿化用水量；

**4** 水景、娱乐设施用水量；

**5** 道路、广场用水量；

**6** 公用设施用水量；

**7** 未预见用水量及管网漏失水量；

**8** 消防用水量。

注：消防用水量仅用于校核管网计算，不计入正常用水量。

**3.1.2** 居住小区的居民生活用水量，应按小区人口和本规范表3.1.9规定的住宅最高日生活用水定额经计算确定。

**3.1.3** 居住小区内的公共建筑用水量，应按其使用性质、规模采用本规范表3.1.10中的用水定额经计算确定。

**3.1.4** 绿化浇灌用水定额应根据气候条件、植物种类、土壤理化性状、浇灌方式和管理制度等因素综合确定。当无相关资料时，小区绿化浇灌用水定额可按浇灌面积1.0L/m² · d～3.0L/m² · d计算，干旱地区可酌情增加。公共游泳池、水上游乐池和水景用水量可按本规范第3.9.17、3.9.18、3.11.2条的规定确定。

**3.1.5** 小区道路、广场的浇洒用水定额可按浇洒面积2.0L/m² · d～3.0L/m² · d计算。

**3.1.6** 小区消防用水量和水压及火灾延续时间，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016及《高层民用建筑设计防火规

范》GB 50045 确定。

**3.1.7** 小区管网漏失水量和未预见水量之和可按最高日用水量的 10%～15%计。

**3.1.8** 居住小区内的公用设施用水量，应由该设施的管理部门提供用水量计算参数，当无重大公用设施时，不另计用水量。

**3.1.9** 住宅的最高日生活用水定额及小时变化系数，可根据住宅类别、建筑标准、卫生器具设置标准按表 3.1.9 确定。

**表 3.1.9 住宅最高日生活用水定额及小时变化系数**

| 住宅类别 | | 卫生器具设置标准 | 用水定额（L/人·d） | 小时变化系数 $K_h$ |
|---|---|---|---|---|
| 普通住宅 | Ⅰ | 有大便器、洗涤盆 | 85～150 | 3.0～2.5 |
| | Ⅱ | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和沐浴设备 | 130～300 | 2.8～2.3 |
| | Ⅲ | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中热水供应（或家用热水机组）和沐浴设备 | 180～320 | 2.5～2.0 |
| 别墅 | | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、洒水栓，家用热水机组和沐浴设备 | 200～350 | 2.3～1.8 |

注：1 当地主管部门对住宅生活用水定额有具体规定时，应按当地规定执行。

2 别墅用水定额中含庭院绿化用水和汽车洗车用水。

**3.1.10** 宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额及小时变化系数，根据卫生器具完善程度和区域条件，可按表 3.1.10 确定。

**表 3.1.10 宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额及小时变化系数**

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额（L） | 使用时数（h） | 小时变化系数 $K_h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 宿舍 | | | | |
| | Ⅰ类、Ⅱ类 | 每人每日 | 150～200 | 24 | 3.0～2.5 |
| | Ⅲ类、Ⅳ类 | 每人每日 | 100～150 | 24 | 3.5～3.0 |

**续表 3.1.10**

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额（L） | 使用时数（h） | 小时变化系数 $K_h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 招待所、培训中心、普通旅馆<br>设公用盥洗室<br>设公用盥洗室、淋浴室<br>设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室<br>设单独卫生间、公用洗衣室 | <br>每人每日<br>每人每日<br>每人每日<br>每人每日 | <br>50～100<br>80～130<br>100～150<br>120～200 | 24 | 3.0～2.5 |
| 3 | 酒店式公寓 | 每人每日 | 200～300 | 24 | 2.5～2.0 |
| 4 | 宾馆客房<br>旅客<br>员工 | <br>每床位每日<br>每人每日 | <br>250～400<br>80～100 | 24 | 2.5～2.0 |
| 5 | 医院住院部<br>设公用盥洗室<br>设公用盥洗室、淋浴室<br>设单独卫生间<br>医务人员<br>门诊部、诊疗所<br>疗养院、休养所住房部 | <br>每床位每日<br>每床位每日<br>每床位每日<br>每人每班<br>每病人每次<br>每床位每日 | <br>100～200<br>150～250<br>250～400<br>150～250<br>10～15<br>200～300 | <br>24<br>24<br>24<br>8<br>8～12<br>24 | <br>2.5～2.0<br>2.5～2.0<br>2.5～2.0<br>2.0～1.5<br>1.5～1.2<br>2.0～1.5 |
| 6 | 养老院、托老所<br>全托<br>日托 | <br>每人每日<br>每人每日 | <br>100～150<br>50～80 | <br>24<br>10 | <br>2.5～2.0<br>2.0 |
| 7 | 幼儿园、托儿所<br>有住宿<br>无住宿 | <br>每儿童每日<br>每儿童每日 | <br>50～100<br>30～50 | <br>24<br>10 | <br>3.0～2.5<br>2.0 |
| 8 | 公共浴室<br>淋浴<br>浴盆、淋浴<br>桑拿浴（淋浴、按摩池） | <br>每顾客每次<br>每顾客每次<br>每顾客每次 | <br>100<br>120～150<br>150～200 | <br>12<br>12<br>12 | 2.0～1.5 |
| 9 | 理发室、美容院 | 每顾客每次 | 40～100 | 12 | 2.0～1.5 |
| 10 | 洗衣房 | 每 kg 干衣 | 40～80 | 8 | 1.5～1.2 |
| 11 | 餐饮业<br>中餐酒楼<br>快餐店、职工及学生食堂<br>酒吧、咖啡馆、茶座、卡拉 OK 房 | <br>每顾客每次<br>每顾客每次<br>每顾客每次 | <br>40～60<br>20～25<br>5～15 | <br>10～12<br>12～16<br>8～18 | 1.5～1.2 |

续表 3.1.10

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额(L) | 使用时数(h) | 小时变化系数 $K_h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 商场<br>员工及顾客 | 每 $m^2$ 营业厅面积每日 | 5～8 | 12 | 1.5～1.2 |
| 13 | 图书馆 | 每人每次 | 5～10 | 8～10 | 1.5～1.2 |
| 14 | 书店 | 每 $m^2$ 营业厅面积每日 | 3～6 | 8～12 | 1.5～1.2 |
| 15 | 办公楼 | 每人每班 | 30～50 | 8～10 | 1.5～1.2 |
| 16 | 教学、实验楼<br>中小学校<br>高等院校 | <br>每学生每日<br>每学生每日 | <br>20～40<br>40～50 | <br>8～9<br>8～9 | <br>1.5～1.2<br>1.5～1.2 |
| 17 | 电影院、剧院 | 每观众每场 | 3～5 | 3 | 1.5～1.2 |
| 18 | 会展中心(博物馆、展览馆) | 每 $m^2$ 展厅面积每日 | 3～6 | 8～16 | 1.5～1.2 |
| 19 | 健身中心 | 每人每次 | 30～50 | 8～12 | 1.5～1.2 |
| 20 | 体育场(馆)<br>运动员淋浴<br>观众 | <br>每人每次<br>每人每场 | <br>30～40<br>3 | <br>4<br>4 | <br>3.0～2.0<br>1.2 |
| 21 | 会议厅 | 每座位每次 | 6～8 | 4 | 1.5～1.2 |
| 22 | 航站楼、客运站旅客 | 每人次 | 3～6 | 8～16 | 1.5～1.2 |
| 23 | 菜市场地面冲洗及保鲜用水 | 每 $m^2$ 每日 | 10～20 | 8～10 | 2.5～2.0 |
| 24 | 停车库地面冲洗水 | 每 $m^2$ 每次 | 2～3 | 6～8 | 1.0 |

注:1 除养老院、托儿所、幼儿园的用水定额中含食堂用水,其他均不含食堂用水。

2 除注明外,均不含员工生活用水,员工用水定额为每人每班 40L～60L。

3 医疗建筑用水中已含医疗用水。

4 空调用水应另计。

**3.1.11** 建筑物室内、外消防用水量,供水延续时间,供水水压等,应根据现行国家有关消防规范执行。

**3.1.12** 工业企业建筑，管理人员的生活用水定额可取30L/人·班～50L/人·班，车间工人的生活用水定额应根据车间性质确定，宜采用30L/人·班～50L/人·班；用水时间宜取8h，小时变化系数宜取2.5～1.5。

工业企业建筑淋浴用水定额，应根据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1中车间的卫生特征分级确定，可采用40L/人·次～60L/人·次，延续供水时间宜取1h。

**3.1.13** 汽车冲洗用水定额应根据冲洗方式，以及车辆用途、道路路面等级和沾污程度等确定，可按表3.1.13计算。

**表3.1.13 汽车冲洗用水定额(L/辆·次)**

| 冲洗方式 | 高压水枪冲洗 | 循环用水冲洗补水 | 抹车、微水冲洗 | 蒸汽冲洗 |
|---|---|---|---|---|
| 轿车 | 40～60 | 20～30 | 10～15 | 3～5 |
| 公共汽车<br>载重汽车 | 80～120 | 40～60 | 15～30 | — |

注：当汽车冲洗设备用水定额有特殊要求时，其值应按产品要求确定。

**3.1.14** 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管径和最低工作压力应按表3.1.14确定。

**表3.1.14 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管公称管径和最低工作压力**

| 序号 | 给水配件名称 | 额定流量(L/s) | 当量 | 连接管公称管径(mm) | 最低工作压力(MPa) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 洗涤盆、拖布盆、盥洗槽<br>单阀水嘴<br>单阀水嘴<br>混合水嘴 | <br>0.15～0.20<br>0.30～0.40<br>0.15～0.20(0.14) | <br>0.75～1.00<br>1.50～2.00<br>0.75～1.00(0.70) | <br>15<br>20<br>15 | 0.050 |
| 2 | 洗脸盆<br>单阀水嘴<br>混合水嘴 | <br>0.15<br>0.15(0.10) | <br>0.75<br>0.75(0.50) | <br>15<br>15 | 0.050 |
| 3 | 洗手盆<br>感应水嘴<br>混合水嘴 | <br>0.10<br>0.15(0.10) | <br>0.50<br>0.75(0.50) | <br>15<br>15 | 0.050 |

**续表 3.1.14**

| 序号 | 给水配件名称 | 额定流量（L/s） | 当量 | 连接管公称管径（mm） | 最低工作压力（MPa） |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 浴盆<br>单阀水嘴<br>混合水嘴(含带淋浴转换器) | <br>0.20<br>0.24(0.20) | <br>1.00<br>1.20(1.00) | <br>15<br>15 | <br>0.050<br>0.050～0.070 |
| 5 | 淋浴器<br>混合阀 | <br>0.15(0.10) | <br>0.75(0.50) | <br>15 | <br>0.050～0.100 |
| 6 | 大便器<br>冲洗水箱浮球阀<br>延时自闭式冲洗阀 | <br>0.10<br>1.20 | <br>0.50<br>6.00 | <br>15<br>25 | <br>0.020<br>0.100～0.150 |
| 7 | 小便器<br>手动或自动自闭式冲洗阀<br>自动冲洗水箱进水阀 | <br>0.10<br>0.10 | <br>0.50<br>0.50 | <br>15<br>15 | <br>0.050<br>0.020 |
| 8 | 小便槽穿孔冲洗管(每 m 长) | 0.05 | 0.25 | 15～20 | 0.015 |
| 9 | 净身盆冲洗水嘴 | 0.10(0.07) | 0.50(0.35) | 15 | 0.050 |
| 10 | 医院倒便器 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.050 |
| 11 | 实验室化验水嘴(鹅颈)<br>单联<br>双联<br>三联 | <br>0.07<br>0.15<br>0.20 | <br>0.35<br>0.75<br>1.00 | <br>15<br>15<br>15 | <br>0.020<br>0.020<br>0.020 |
| 12 | 饮水器喷嘴 | 0.05 | 0.25 | 15 | 0.050 |
| 13 | 洒水栓 | 0.40<br>0.70 | 2.00<br>3.50 | 20<br>25 | 0.050～0.100<br>0.050～0.100 |
| 14 | 室内地面冲洗水嘴 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.050 |
| 15 | 家用洗衣机水嘴 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.050 |

注：1 表中括弧内的数值系在有热水供应时，单独计算冷水或热水时使用。

2 当浴盆上附设淋浴器时，或混合水嘴有淋浴器转换开关时，其额定流量和当量只计水嘴，不计淋浴器。但水压应按淋浴器计。

3 家用燃气热水器，所需水压按产品要求和热水供应系统最不利配水点所需工作压力确定。

4 绿地的自动喷灌应按产品要求设计。

5 当卫生器具给水配件所需额定流量和最低工作压力有特殊要求时，其值应按产品要求确定。

**3.1.14A** 卫生器具和配件应符合国家现行标准《节水型生活用水器具》CJ 164 的有关要求。

**3.1.14B** 公共场所卫生间的洗手盆宜采用感应式水嘴或自闭式水嘴等限流节水装置。

**3.1.14C** 公共场所卫生间的小便器宜采用感应式或延时自闭式冲洗阀。

## 3.2 水质和防水质污染

**3.2.1** 生活饮用水系统的水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

**3.2.2** 当采用中水为生活杂用水时，生活杂用水系统的水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的要求。

**3.2.3 城镇给水管道严禁与自备水源的供水管道直接连接。**

**3.2.3A 中水、回用雨水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。**

**3.2.4 生活饮用水不得因管道内产生虹吸、背压回流而受污染。**

**3.2.4A 卫生器具和用水设备、构筑物等的生活饮用水管配水件出水口应符合下列规定：**

**1 出水口不得被任何液体或杂质所淹没；**

**2 出水口高出承接用水容器溢流边缘的最小空气间隙，不得小于出水口直径的2.5倍。**

**3.2.4B** 生活饮用水水池（箱）的进水管口的最低点高出溢流边缘的空气间隙应等于进水管管径，但最小不应小于25mm，最大可不大于150mm。当进水管从最高水位以上进入水池（箱），管口为淹没出流时应采取真空破坏器等防虹吸回流措施。

注：不存在虹吸回流的低位生活饮用水贮水池，其进水管不受本条限制，但进水管仍宜从最高水面以上进入水池。

**3.2.4C 从生活饮用水管网向消防、中水和雨水回用水等其他用**

水的贮水池(箱)补水时，其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于150mm。

**3.2.5** 从生活饮用水管道上直接供下列用水管道时，应在这些用水管道的下列部位设置倒流防止器：

1 从城镇给水管网的不同管段接出两路及两路以上的引入管，且与城镇给水管形成环状管网的小区或建筑物，在其引入管上；

2 从城镇生活给水管网直接抽水的水泵的吸水管上；

3 利用城镇给水管网水压且小区引入管无防回流设施时，向商用的锅炉、热水机组、水加热器、气压水罐等有压容器或密闭容器注水的进水管上。

**3.2.5A** 从小区或建筑物内生活饮用水管道系统上接至下列用水管道或设备时，应设置倒流防止器：

1 单独接出消防用水管道时，在消防用水管道的起端；

2 从生活饮用水贮水池抽水的消防水泵出水管上。

**3.2.5B** 生活饮用水管道系统上接至下列含有对健康有危害物质等有害有毒场所或设备时，应设置倒流防止设施：

1 贮存池(罐)、装置、设备的连接管上；

2 化工剂罐区、化工车间、实验楼(医药、病理、生化)等除按本条第1款设置外，还应在其引入管上设置空气间隙。

**3.2.5C** 从小区或建筑物内生活饮用水管道上直接接出下列用水管道时，应在这些用水管道上设置真空破坏器：

1 当游泳池、水上游乐池、按摩池、水景池、循环冷却水集水池等的充水或补水管道出口与溢流水位之间的空气间隙小于出口管径2.5倍时，在其充(补)水管上；

2 不含有化学药剂的绿地喷灌系统，当喷头为地下式或自动升降式时，在其管道起端；

3 消防(软管)卷盘；

4 出口接软管的冲洗水嘴与给水管道连接处。

3.2.5D 空气间隙、倒流防止器和真空破坏器的选择，应根据回流性质、回流污染的危害程度按本规范附录A确定。

注：在给水管道防回流设施的设置点，不应重复设置。

**3.2.6 严禁生活饮用水管道与大便器（槽）、小便斗（槽）采用非专用冲洗阀直接连接冲洗。**

3.2.7 生活饮用水管道应避开毒物污染区，当条件限制不能避开时，应采取防护措施。

3.2.8 供单体建筑的生活饮用水池（箱）应与其他用水的水池（箱）分开设置。

3.2.8A 当小区的生活贮水量大于消防贮水量时，小区的生活用水贮水池与消防用贮水池可合并设置，合并贮水池有效容积的贮水设计更新周期不得大于48h。

**3.2.9 埋地式生活饮用水贮水池周围10m以内，不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源；周围2m以内不得有污水管和污染物。当达不到此要求时，应采取防污染的措施。**

**3.2.10 建筑物内的生活饮用水水池（箱）体，应采用独立结构形式，不得利用建筑物的本体结构作为水池（箱）的壁板、底板及顶盖。**

**生活饮用水水池（箱）与其他用水水池（箱）并列设置时，应有各自独立的分隔墙。**

3.2.11 建筑物内的生活饮用水水池（箱）宜设在专用房间内，其上层的房间不应有厕所、浴室、盥洗室、厨房、污水处理间等。

3.2.12 生活饮用水水池（箱）的构造和配管，应符合下列规定：

1 人孔、通气管、溢流管应有防止生物进入水池（箱）的措施；

2 进水管宜在水池（箱）的溢流水位以上接入；

3 进出水管布置不得产生水流短路，必要时应设导流装置；

4 不得接纳消防管道试压水、泄压水等回流水或溢流水；

5 泄水管和溢流管的排水应符合本规范第4.3.13条的规定；

6　水池(箱)材质、衬砌材料和内壁涂料,不得影响水质。

**3.2.13**　当生活饮用水水池(箱)内的贮水 48h 内不能得到更新时,应设置水消毒处理装置。

**3.2.14　在非饮用水管道上接出水嘴或取水短管时,应采取防止误饮误用的措施。**

## 3.3　系统选择

**3.3.1**　小区的室外给水系统,其水量应满足小区内全部用水的要求,其水压应满足最不利配水点的水压要求。

小区的室外给水系统,应尽量利用城镇给水管网的水压直接供水。当城镇给水管网的水压、水量不足时,应设置贮水调节和加压装置。

**3.3.1A**　小区给水系统设计应综合利用各种水资源,宜实行分质供水,充分利用再生水、雨水等非传统水源;优先采用循环和重复利用给水系统。

**3.3.2**　小区的加压给水系统,应根据小区的规模、建筑高度和建筑物的分布等因素确定加压站的数量、规模和水压。

**3.3.2A**　当采用直接从城镇给水管网吸水的叠压供水时,应符合下列要求:

1　叠压供水设计方案应经当地供水行政主管部门及供水部门批准认可;

2　叠压供水的调速泵机组的扬程应按吸水端城镇给水管网允许最低水压确定;泵组出水量应符合本规范第 3.8.2 条的规定;叠压供水系统在用户正常用水情况下不得断水;

注:当城镇给水管网用水低谷时段的水压能满足最不利用水点水压要求时,可设置旁通管,由城镇给水管网直接供水。

3　叠压供水当配置气压给水设备时,应符合本规范第 3.8.5 条的规定;当配置低位水箱时,其贮水有效容积应按给水管网不允许低水压抽水时段的用水量确定,并应采取技术措施保证贮水在

水箱中停留时间不得超过 12h；

4 叠压供水设备的技术性能应符合现行国家及行业标准的的要求。

3.3.3 建筑物内的给水系统宜按下列要求确定：

1 应利用室外给水管网的水压直接供水。当室外给水管网的水压和(或)水量不足时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用贮水调节和加压供水方案；

2 给水系统的竖向分区应根据建筑物用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理、节约供水、能耗等因素综合确定；

3 不同使用性质或计费的给水系统，应在引入管后分成各自独立的给水管网。

3.3.4 卫生器具给水配件承受的最大工作压力，不得大于0.6 MPa。

3.3.5 高层建筑生活给水系统应竖向分区，竖向分区压力应符合下列要求：

1 各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于0.45 MPa；

2 静水压大于 0.35MPa 的入户管(或配水横管)，宜设减压或调压设施；

3 各分区最不利配水点的水压，应满足用水水压要求。

3.3.5A 居住建筑入户管给水压力不应大于 0.35MPa。

3.3.6 建筑高度不超过 100m 的建筑的生活给水系统，宜采用垂直分区并联供水或分区减压的供水方式；建筑高度超过 100m 的建筑，宜采用垂直串联供水方式。

## 3.4 管材、附件和水表

3.4.1 给水系统采用的管材和管件，应符合国家现行有关产品标准的要求。管材和管件的工作压力不得大于产品标准公称压力或标称的允许工作压力。

**3.4.2** 小区室外埋地给水管道采用的管材，应具有耐腐蚀和能承受相应地面荷载的能力。可采用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管。管内壁的防腐材料，应符合现行的国家有关卫生标准的要求。

**3.4.3** 室内的给水管道，应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用塑料给水管、塑料和金属复合管、铜管、不锈钢管及经可靠防腐处理的钢管。

注：高层建筑给水立管不宜采用塑料管。

**3.4.4** 给水管道上使用的各类阀门的材质，应耐腐蚀和耐压。根据管径大小和所承受压力的等级及使用温度，可采用全铜、全不锈钢、铁壳铜芯和全塑阀门等。

**3.4.5** 给水管道的下列部位应设置阀门：

1 小区给水管道从城镇给水管道的引入管段上；

2 小区室外环状管网的节点处，应按分隔要求设置；环状管段过长时，宜设置分段阀门；

3 从小区给水干管上接出的支管起端或接户管起端；

4 入户管、水表前和各分支立管；

5 室内给水管道向住户、公用卫生间等接出的配水管起端；

6 水池（箱）、加压泵房、加热器、减压阀、倒流防止器等处应按安装要求配置。

**3.4.6** 给水管道上使用的阀门，应根据使用要求按下列原则选型：

1 需调节流量、水压时，宜采用调节阀、截止阀；

2 要求水流阻力小的部位宜采用闸板阀、球阀、半球阀；

3 安装空间小的场所，宜采用蝶阀、球阀；

4 水流需双向流动的管段上，不得使用截止阀；

5 口径较大的水泵，出水管上宜采用多功能阀。

**3.4.7** 给水管道的下列管段上应设置止回阀：

注：装有倒流防止器的管段，不需再装止回阀。

1 直接从城镇给水管网接人小区或建筑物的引人管上；

2 密闭的水加热器或用水设备的进水管上；

3 每台水泵出水管上；

4 进出水管合用一条管道的水箱、水塔和高地水池的出水管段上。

**3.4.8** 止回阀的阀型选择，应根据止回阀的安装部位、阀前水压、关闭后的密闭性能要求和关闭时引发的水锤大小等因素确定，并应符合下列要求：

1 阀前水压小的部位，宜选用旋启式、球式和梭式止回阀；

2 关闭后密闭性能要求严密的部位，宜选用有关闭弹簧的止回阀；

3 要求削弱关闭水锤的部位，宜选用速闭消声止回阀或有阻尼装置的缓闭止回阀；

4 止回阀的阀瓣或阀芯，应能在重力或弹簧力作用下自行关闭；

5 管网最小压力或水箱最低水位应能自动开启止回阀；

**3.4.8A** 倒流防止器设置位置应满足下列要求：

1 不应装在有腐蚀性和污染的环境；

2 排水口不得直接接至排水管，应采用间接排水；

3 应安装在便于维护的地方，不得安装在可能结冻或被水淹没的场所。

**3.4.8B** 真空破坏器设置位置应满足下列要求：

1 不应装在有腐蚀性和污染的环境；

2 应直接安装于配水支管的最高点，其位置高出最高用水点或最高溢流水位的垂直高度，压力型不得小于 300mm，大气型不得小于 150mm；

3 真空破坏器的进气口应向下。

**3.4.9** 给水管网的压力高于配水点允许的最高使用压力时，应设置减压阀，减压阀的配置应符合下列要求：

1　比例式减压阀的减压比不宜大于3∶1；当采用减压比大于3∶1时，应避开气蚀区。可调式减压阀的阀前与阀后的最大压差不宜大于0.4MPa，要求环境安静的场所不应大于0.3MPa；当最大压差超过规定值时，宜串联设置；

2　阀后配水件处的最大压力应按减压阀失效情况下进行校核，其压力不应大于配水件的产品标准规定的水压试验压力；

注：1　当减压阀串联使用时，按其中一个失效情况下，计算阀后最高压力；

2　配水件的试验压力应按其工作压力的1.5倍计。

3　减压阀前的水压宜保持稳定，阀前的管道不宜兼作配水管；

4　当阀后压力允许波动时，宜采用比例式减压阀；当阀后压力要求稳定时，宜采用可调式减压阀；

5　当在供水保证率要求高、停水会引起重大经济损失的给水管道上设置减压阀时，宜采用两个减压阀，并联设置，不得设置旁通管。

**3.4.10**　减压阀的设置应符合下列要求：

1　减压阀的公称直径宜与管道管径相一致；

2　减压阀前应设阀门和过滤器；需拆卸阀体才能检修的减压阀后，应设管道伸缩器；检修时阀后水会倒流时，阀后应设阀门；

3　减压阀节点处的前后应装设压力表；

4　比例式减压阀宜垂直安装，可调式减压阀宜水平安装；

5　设置减压阀的部位，应便于管道过滤器的排污和减压阀的检修，地面宜有排水设施。

**3.4.11**　当给水管网存在短时超压工况，且短时超压会引起使用不安全时，应设置泄压阀。泄压阀的设置应符合下列要求：

1　泄压阀前应设置阀门；

2　泄压阀的泄水口应连接管道，泄压水宜排入非生活用水水池，当直接排放时，可排入集水井或排水沟。

3.4.12 安全阀阀前不得设置阀门，泄压口应连接管道将泄压水(气)引至安全地点排放。

3.4.13 给水管道的下列部位应设置排气装置：

1 间歇性使用的给水管网，其管网末端和最高点应设置自动排气阀；

2 给水管网有明显起伏积聚空气的管段，宜在该段的峰点设自动排气阀或手动阀门排气；

3 气压给水装置，当采用自动补气式气压水罐时，其配水管网的最高点应设自动排气阀。

3.4.14 给水系统的调节水池(箱)，除进水能自动控制切断进水外，其进水管上应设自动水位控制阀，水位控制阀的公称直径应与进水管管径一致。

3.4.15 给水管道的下列部位应设置管道过滤器：

1 减压阀、泄压阀、自动水位控制阀，温度调节阀等阀件前应设置；

2 水加热器的进水管上，换热装置的循环冷却水进水管上宜设置；

3 水泵吸水管上宜设置；

4 (此款删除)。

注：过滤器的滤网应采用耐腐蚀材料，滤网网孔尺寸应按使用要求确定。

3.4.16 建筑物的引入管，住宅的入户管及公用建筑物内需计量水量的水管上均应设置水表。

3.4.17 住宅的分户水表宜相对集中读数，且宜设置于户外；对设在户内的水表，宜采用远传水表或IC卡水表等智能化水表。

3.4.18 水表口径的确定应符合以下规定：

1 (此款删除)；

2 用水量均匀的生活给水系统的水表应以给水设计流量选定水表的常用流量；

3 用水量不均匀的生活给水系统的水表应以给水设计流量

选定水表的过载流量；

4　在消防时除生活用水外尚需通过消防流量的水表，应以生活用水的设计流量叠加消防流量进行校核，校核流量不应大于水表的过载流量。

3.4.19　水表应装设在观察方便，不冻结，不被任何液体及杂质所淹没和不易受损处。

注：各种有累计水量功能的流量计，均可替代水表。

3.4.20　给水加压系统，应根据水泵扬程、管道走向、环境噪音要求等因素，设置水锤消除装置。

3.4.21　隔音防噪要求严格的场所，给水管道的支架应采用隔振支架；配水管起端宜设置水锤吸纳装置；配水支管与卫生器具配水件的连接宜采用软管连接。

## 3.5　管道布置和敷设

3.5.1　小区的室外给水管网，宜布置成环状网，或与城镇给水管连接成环状网。环状给水管网与城镇给水管的连接管不宜少于两条。

3.5.2　小区的室外给水管道应沿区内道路敷设，宜平行于建筑物敷设在人行道、慢车道或草地下；管道外壁距建筑物外墙的净距不宜小于 1m，且不得影响建筑物的基础。

小区的室外给水管道与其他地下管线及乔木之间的最小净距，应符合本规范附录B 的规定。

3.5.2A　室外给水管道与污水管道交叉时，给水管道应敷设在上面，且接口不应重叠；当给水管道敷设在下面时，应设置钢套管，钢套管的两端应采用防水材料封闭。

3.5.3　室外给水管道的覆土深度，应根据土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定。管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m，行车道下的管线覆土深度不宜小于 0.70m。

**3.5.4** 室外给水管道上的阀门，宜设置阀门井或阀门套筒。

**3.5.5** 敷设在室外综合管廊(沟)内的给水管道，宜在热水、热力管道下方，冷冻管和排水管的上方。给水管道与各种管道之间的净距，应满足安装操作的需要，且不宜小于0.3m。

室内冷、热水管上、下平行敷设时，冷水管应在热水管下方。卫生器具的冷水连接管，应在热水连接管的右侧。

生活给水管道不宜与输送易燃、可燃或有害的液体或气体的管道同管廊(沟)敷设。

**3.5.6** 室内生活给水管道宜布置成枝状管网，单向供水。

**3.5.7** 室内给水管道不应穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备和引发事故的房间，并应避免在生产设备、配电柜上方通过。

室内给水管道的布置，不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。

**3.5.8 室内给水管道不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。**

**3.5.9** 埋地敷设的给水管道应避免布置在可能受重物压坏处。管道不得穿越生产设备基础，在特殊情况下必须穿越时，应采取有效的保护措施。

**3.5.10** 给水管道不得敷设在烟道、风道、电梯井内、排水沟内。给水管道不宜穿越橱窗、壁柜。给水管道不得穿过大便槽和小便槽；且立管离大、小便槽端部不得小于0.5m。

**3.5.11** 给水管道不宜穿越伸缩缝、沉降缝、变形缝。如必须穿越时，应设置补偿管道伸缩和剪切变形的装置。

**3.5.12** 塑料给水管道在室内宜暗设。明设时立管应布置在不易受撞击处，如不能避免时，应在管外加保护措施。

**3.5.13** 塑料给水管道不得布置在灶台上边缘；明设的塑料给水立管距灶台边缘不得小于0.4m，距燃气热水器边缘不宜小于0.2m。达不到此要求时，应有保护措施。

塑料给水管道不得与水加热器或热水炉直接连接，应有不小于0.4m的金属管段过渡。

3.5.14 室内给水管道上的各种阀门，宜装设在便于检修和便于操作的位置。

3.5.15 建筑物内埋地敷设的生活给水管与排水管之间的最小净距，平行埋设时不宜小于0.50m；交叉埋设时不应小于0.15m，且给水管应在排水管的上面。

3.5.16 给水管道的伸缩补偿装置，应按直线长度、管材的线胀系数、环境温度和管内水温的变化、管道节点的允许位移量等因素经计算确定。应利用管道自身的折角补偿温度变形。

3.5.17 当给水管道结露会影响环境，引起装饰、物品等受损害时，给水管道应做防结露保冷层，防结露保冷层的计算和构造，可按现行国家标准《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790执行。

3.5.18 给水管道暗设时，应符合下列要求：

1 不得直接敷设在建筑物结构层内；

2 干管和立管应敷设在吊顶、管井、管窿内，支管宜敷设在楼（地）面的垫层内或沿墙敷设在管槽内；

3 敷设在垫层或墙体管槽内的给水支管的外径不宜大于25mm；

4 敷设在垫层或墙体管槽内的给水管管材宜采用塑料、金属与塑料复合管材或耐腐蚀的金属管材；

5 敷设在垫层或墙体管槽内的管材，不得有卡套式或卡环式接口，柔性管材宜采用分水器向各卫生器具配水，中途不得有连接配件，两端接口应明露。

3.5.19 管道井的尺寸，应根据管道数量、管径大小、排列方式、维修条件，结合建筑平面和结构形式等合理确定。需进人维修管道的管井，其维修人员的工作通道净宽度不宜小于0.6m。管道井应每层设外开检修门。

管道井的井壁和检修门的耐火极限和管道井的竖向防火隔断

应符合消防规范的规定。

**3.5.20** 给水管道应避免穿越人防地下室，必须穿越时应按现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的要求设置防护阀门等措施。

**3.5.21** 需要泄空的给水管道，其横管宜设有 0.002～0.005 的坡度坡向泄水装置。

**3.5.22** 给水管道穿越下列部位或接管时，应设置防水套管：

**1** 穿越地下室或地下构筑物的外墙处；

**2** 穿越屋面处；

注：有可靠的防水措施时，可不设套管。

**3** 穿越钢筋混凝土水池（箱）的壁板或底板连接管道时。

**3.5.23** 明设的给水立管穿越楼板时，应采取防水措施。

**3.5.24** 在室外明设的给水管道，应避免受阳光直接照射，塑料给水管还应有有效保护措施；在结冻地区应做保温层，保温层的外壳应密封防渗。

**3.5.25** 敷设在有可能结冻的房间、地下室及管井、管沟等处的给水管道应有防冻措施。

## 3.6 设计流量和管道水力计算

**3.6.1** 居住小区的室外给水管道的设计流量应根据管段服务人数、用水定额及卫生器具设置标准等因素确定，并应符合下列规定：

**1** 服务人数小于等于表 3.6.1 中数值的室外给水管段，其住宅应按本规范第 3.6.3、3.6.4 条计算管段流量；居住小区内配套的文体、餐饮娱乐、商铺及市场等设施应按本规范第 3.6.5 条、第 3.6.6 条的规定计算节点流量；

**2** 服务人数大于表 3.6.1 中数值的给水干管，住宅应按本规范第 3.1.9 条的规定计算最大时用水量为管段流量；居住小区内配套的文体、餐饮娱乐、商铺及市场等设施的生活给水设计流量，应按本规范第 3.1.10 条计算最大时用水量为节点流量；

**表 3.6.1　居住小区室外给水管道设计流量计算人数**

| 每户 $N_g$ / $q_L K_h$ | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 350 | 10200 | 9600 | 8900 | 8200 | 7600 | — | — | — |
| 400 | 9100 | 8700 | 8100 | 7600 | 7100 | 6650 | — | — |
| 450 | 8200 | 7900 | 7500 | 7100 | 6650 | 6250 | 5900 | — |
| 500 | 7400 | 7200 | 6900 | 6600 | 6250 | 5900 | 5600 | 5350 |
| 550 | 6700 | 6700 | 6400 | 6200 | 5900 | 5600 | 5350 | 5100 |
| 600 | 6100 | 6100 | 6000 | 5800 | 5550 | 5300 | 5050 | 4850 |
| 650 | 5600 | 5700 | 5600 | 5400 | 5250 | 5000 | 4800 | 4650 |
| 700 | 5200 | 5300 | 5200 | 5100 | 4950 | 4800 | 4600 | 4450 |

注：1　当居住小区内含多种住宅类别及户内 $N_g$ 不同时，可采用加权平均法计算。

2　表内数据可用内插法。

**3**　居住小区内配套的文教、医疗保健、社区管理等设施，以及绿化和景观用水、道路及广场洒水、公共设施用水等，均以平均时用水量计算节点流量。

注：凡不属于小区配套的公共建筑均应另计。

**3.6.1A**　小区室外直供给水管道应按本规范第3.6.1条、第3.6.5条、第3.6.6条计算管段流量；当建筑设有水箱（池）时，应以建筑引入管设计流量作为室外计算给水管段节点流量。

**3.6.1B**　小区的给水引入管的设计流量，应符合下列要求：

**1**　小区给水引入管的设计流量应按本规范第3.6.1条、第3.6.1A条的规定计算，并应考虑未预计水量和管网漏失量；

**2**　不少于两条引入管的小区室外环状给水管网，当其中一条发生故障时，其余的引入管应能保证不小于70%的流量；

3 当小区室外给水管网为支状布置时，小区引入管的管径不应小于室外给水干管的管径；

4 小区环状管道宜管径相同。

3.6.2 居住小区的室外生活、消防合用给水管道，应按本规范第3.6.1条规定计算设计流量(淋浴用水量可按15%计算，绿化、道路及广场浇洒用水可不计算在内)，再叠加区内一次火灾的最大消防流量(有消防贮水和专用消防管道供水的部分应扣除)，并应对管道进行水力计算校核，管道末梢的室外消火栓从地面算起的水压，不得低于0.1MPa。

设有室外消火栓的室外给水管道，管径不得小于100mm。

3.6.3 建筑物的给水引入管的设计流量，应符合下列要求：

1 当建筑物内的生活用水全部由室外管网直接供水时，应取建筑物内的生活用水设计秒流量；

2 当建筑物内的生活用水全部自行加压供给时，引入管的设计流量应为贮水调节池的设计补水量；设计补水量不宜大于建筑物最高日最大时用水量，且不得小于建筑物最高日平均时用水量；

3 当建筑物内的生活用水既有室外管网直接供水，又有自行加压供水时，应按本条第1、2款计算设计流量后，将两者叠加作为引入管的设计流量。

3.6.4 住宅建筑的生活给水管道的设计秒流量，应按下列步骤和方法计算：

1 根据住宅配置的卫生器具给水当量、使用人数、用水定额、使用时数及小时变化系数，可按式(3.6.4-1)计算出最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率：

$$U_o=\frac{100q_L mK_h}{0.2\cdot N_g\cdot T\cdot 3600}(\%) \qquad (3.6.4\text{-}1)$$

式中：$U_o$——生活给水管道的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率(%)；

$q_L$——最高用水日的用水定额，按本规范表3.1.9取用；

$m$——每户用水人数；

$K_h$——小时变化系数，按本规范表3.1.9取用；

$N_g$——每户设置的卫生器具给水当量数；

$T$——用水时数(h)；

0.2——一个卫生器具给水当量的额定流量(L/s)。

2　根据计算管段上的卫生器具给水当量总数，可按式(3.6.4-2)计算得出该管段的卫生器具给水当量的同时出流概率：

$$U = 100\frac{1+\alpha_c(N_g-1)^{0.49}}{\sqrt{N_g}}(\%) \tag{3.6.4-2}$$

式中：$U$——计算管段的卫生器具给水当量同时出流概率(%)；

$\alpha_c$——对应于不同$U_o$的系数，查本规范附录C中表C；

$N_g$——计算管段的卫生器具给水当量总数。

3　根据计算管段上的卫生器具给水当量同时出流概率，可按式(3.6.4-3)计算该管段的设计秒流量：

$$q_g = 0.2 \cdot U \cdot N_g \tag{3.6.4-3}$$

式中：$q_g$——计算管段的设计秒流量(L/s)。

注：1　为了计算快速、方便，在计算出$U_o$后，即可根据计算管段的$N_g$值从附录E的计算表中直接查得给水设计秒流量$q_g$，该表可用内插法；

2　当计算管段的卫生器具给水当量总数超过表E中的最大值时，其设计流量应取最大时用水量。

4　给水干管有两条或两条以上具有不同最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率的给水支管时，该管段的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率应按式(3.6.4.-4)计算：

$$\bar{U}_o = \frac{\sum U_{oi}N_{gi}}{\sum N_{gi}} \tag{3.6.4-4}$$

式中：$\bar{U}_o$——给水干管的卫生器具给水当量平均出流概率；

$U_{oi}$——支管的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率；

$N_{gi}$——相应支管的卫生器具给水当量总数。

**3.6.5**　宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)、旅馆、宾馆、酒店式公寓、医院、疗养院、幼

儿园、养老院、办公楼、商场、图书馆、书店、客运站、航站楼、会展中心、中小学教学楼、公共厕所等建筑的生活给水设计秒流量，应按下式计算：

$$q_g = 0.2\alpha\sqrt{N_g} \tag{3.6.5}$$

式中：$q_g$——计算管段的给水设计秒流量(L/s)；

$N_g$——计算管段的卫生器具给水当量总数；

$\alpha$——根据建筑物用途而定的系数，应按表3.6.5采用。

注：1 如计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时，应采用一个最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量；

2 如计算值大于该管段上按卫生器具给水额定流量累加所得流量值时，应按卫生器具给水额定流量累加所得流量值采用；

3 有大便器延时自闭冲洗阀的给水管段，大便器延时自闭冲洗阀的给水当量均以0.5计，计算得到的 $q_g$ 附加1.20L/s的流量后，为该管段的给水设计秒流量；

4 综合楼建筑的 $\alpha$ 值应按加权平均法计算。

**表3.6.5 根据建筑物用途而定的系数值($\alpha$值)**

| 建筑物名称 | $\alpha$值 |
|---|---|
| 幼儿园、托儿所、养老院 | 1.2 |
| 门诊部、诊疗所 | 1.4 |
| 办公楼、商场 | 1.5 |
| 图书馆 | 1.6 |
| 书店 | 1.7 |
| 学校 | 1.8 |
| 医院、疗养院、休养所 | 2.0 |
| 酒店式公寓 | 2.2 |
| 宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)、旅馆、招待所、宾馆 | 2.5 |
| 客运站、航站楼、会展中心、公共厕所 | 3.0 |

**3.6.6** 宿舍(Ⅲ、Ⅳ类)、工业企业的生活间、公共浴室、职工食堂或营业餐馆的厨房、体育场馆、剧院、普通理化实验室等建筑的生

活给水管道的设计秒流量，应按下式计算：

$$q_g=\sum q_o n_o b \tag{3.6.6}$$

式中：$q_g$——计算管段的给水设计秒流量(L/s)；

$q_o$——同类型的一个卫生器具给水额定流量(L/s)；

$n_o$——同类型卫生器具数；

$b$——同类型卫生器具的同时给水百分数，按本规范表3.6.6-1～表3.6.6-3采用。

注：1 如计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时，应采用一个最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量；

2 大便器自闭式冲洗阀应单列计算，当单列计算值小于1.2L/s时，以1.2L/s计；大于1.2L/s时，以计算值计。

**表3.6.6-1 宿舍(Ⅲ、Ⅳ类)、工业企业生活间、公共浴室、影剧院、体育场馆等卫生器具同时给水百分数(%)**

| 卫生器具名称 | 宿舍(Ⅲ、Ⅳ类) | 工业企业生活间 | 公共浴室 | 影剧院 | 体育场馆 |
|---|---|---|---|---|---|
| 洗涤盆(池) | — | 33 | 15 | 15 | 15 |
| 洗手盆 | — | 50 | 50 | 50 | 70(50) |
| 洗脸盆、盥洗槽水嘴 | 5～100 | 60～100 | 60～100 | 50 | 80 |
| 浴盆 | — | — | 50 | — | — |
| 无间隔淋浴器 | 20～100 | 100 | 100 | — | 100 |
| 有间隔淋浴器 | 5～80 | 80 | 60～80 | (60～80) | (60～100) |
| 大便器冲洗水箱 | 5～70 | 30 | 20 | 50(20) | 70(20) |
| 大便槽自动冲洗水箱 | 100 | 100 | — | 100 | 100 |
| 大便器自闭式冲洗阀 | 1～2 | 2 | 2 | 10(2) | 5(2) |
| 小便器自闭式冲洗阀 | 2～10 | 10 | 10 | 50(10) | 70(10) |
| 小便器(槽)自动冲洗水箱 | — | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 净身盆 | — | 33 | — | — | — |
| 饮水器 | — | 30～60 | 30 | 30 | 30 |
| 小卖部洗涤盆 | — | — | 50 | 50 | 50 |

注：1 表中括号内的数值系电影院、剧院的化妆间，体育场馆的运动员休息室使用；

2 健身中心的卫生间，可采用本表体育场馆运动员休息室的同时给水百分率。

表 3.6.6-2 职工食堂、营业餐馆厨房设备同时给水百分数(%)

| 厨房设备名称 | 同时给水百分数 |
|---|---|
| 洗涤盆(池) | 70 |
| 煮锅 | 60 |
| 生产性洗涤机 | 40 |
| 器皿洗涤机 | 90 |
| 开水器 | 50 |
| 蒸汽发生器 | 100 |
| 灶台水嘴 | 30 |

注：职工或学生饭堂的洗碗台水嘴，按100%同时给水，但不与厨房用水叠加。

表 3.6.6-3 实验室化验水嘴同时给水百分数(%)

| 化验水嘴名称 | 同时给水百分数 | |
|---|---|---|
| | 科研教学实验室 | 生产实验室 |
| 单联化验水嘴 | 20 | 30 |
| 双联或三联化验水嘴 | 30 | 50 |

**3.6.7** 建筑物内生活用水最大小时用水量，应按本规范表 3.1.9 和表 3.1.10 的规定计算确定。

**3.6.8** 住宅的入户管，公称直径不宜小于 20mm。

**3.6.9** 生活给水管道的水流速度，宜按表 3.6.9 采用。

表 3.6.9 生活给水管道的水流速度

| 公称直径(mm) | 15～20 | 25～40 | 50～70 | ≥80 |
|---|---|---|---|---|
| 水流速度(m/s) | ≤1.0 | ≤1.2 | ≤1.5 | ≤1.8 |

**3.6.10** 给水管道的沿程水头损失可按下式计算：

$$i=105C_{h}^{-1.85}d_{j}^{-4.87}q_{g}^{1.85} \qquad (3.6.10)$$

式中：$i$——管道单位长度水头损失(kPa/m)；

$d_j$——管道计算内径(m)；

$q_g$——给水设计流量($m^3/s$)；

$C_h$——海澄—威廉系数。

各种塑料管、内衬(涂)塑管 $C_h=140$；

铜管、不锈钢管 $C_h=130$；

内衬水泥、树脂的铸铁管 $C_h=130$；

普通钢管、铸铁管 $C_h=100$。

**3.6.11** 生活给水管道的配水管的局部水头损失，宜按管道的连接方式，采用管(配)件当量长度法计算。当管道的管(配)件当量长度资料不足时，可按下列管件的连接状况，按管网的沿程水头损失的百分数取值：

**1** 管(配)件内径与管道内径一致，采用三通分水时，取25%～30%；采用分水器分水时，取15%～20%；

**2** 管(配)件内径略大于管道内径，采用三通分水时，取50%～60%；采用分水器分水时，取30%～35%；

**3** 管(配)件内径略小于管道内径，管(配)件的插口插入管口内连接，采用三通分水时，取70%～80%；采用分水器分水时，取35%～40%。

注：阀门和螺纹管件的摩阻损失可按附录D确定。

**3.6.12** 水表的水头损失，应按选用产品所给定的压力损失值计算。在未确定具体产品时，可按下列情况取用：

**1** 住宅入户管上的水表，宜取0.01MPa；

**2** 建筑物或小区引入管上的水表，在生活用水工况时，宜取0.03MPa；在校核消防工况时，宜取0.05MPa。

**3.6.13** 比例式减压阀的水头损失，阀后动水压宜按阀后静水压的80%～90%采用。

**3.6.14** 管道过滤器的局部水头损失，宜取0.01MPa。

**3.6.15** 倒流防止器、真空破坏器的局部水头损失，应按相应产品测试参数确定。

## 3.7 水塔、水箱、贮水池

3.7.1 小区采用水塔作为生活用水的调节构筑物时，应符合下列规定：

1 水塔的有效容积应经计算确定；

2 有冻结危险的水塔应有保温防冻措施。

3.7.2 小区生活用贮水池设计应符合下列规定：

1 小区生活用贮水池的有效容积应根据生活用水调节量和安全贮水量等确定，并应符合下列规定：

1）生活用水调节量应按流入量和供出量的变化曲线经计算确定，资料不足时可按小区最高日生活用水量的15%～20%确定；

2）安全贮水量应根据城镇供水制度、供水可靠程度及小区对供水的保证要求确定；

3）当生活用水贮水池贮存消防用水时，消防贮水量应按国家现行的有关消防规范执行。

2 贮水池宜分成容积基本相等的两格。

3.7.3 建筑物内的生活用水低位贮水池（箱）应符合下列规定：

1 贮水池（箱）的有效容积应按进水量与用水量变化曲线经计算确定；当资料不足时，宜按建筑物最高日用水量的20%～25%确定；

2 池（箱）外壁与建筑本体结构墙面或其他池壁之间的净距，应满足施工或装配的要求，无管道的侧面，净距不宜小于0.7m；安装有管道的侧面，净距不宜小于1.0m，且管道外壁与建筑本体墙面之间的通道宽度不宜小于0.6m；设有人孔的池顶，顶板面与上面建筑本体板底的净空不应小于0.8m；

3 贮水池（箱）不宜毗邻电气用房和居住用房或在其下方；

4 贮水池内宜设有水泵吸水坑，吸水坑的大小和深度，应满足水泵或水泵吸水管的安装要求。

3.7.4 无调节要求的加压给水系统，可设置吸水井，吸水井的有效容积不应小于水泵 3min 的设计流量。吸水井的其他要求应符合本规范第 3.7.3 条的规定。

3.7.5 生活用水高位水箱应符合下列规定：

1 由城镇给水管网夜间直接进水的高位水箱的生活用水调节容积，宜按用水人数和最高日用水定额确定；由水泵联动提升进水的水箱的生活用水调节容积，不宜小于最大用水时水量的50%；

2 高位水箱箱壁与水箱间墙壁及箱顶与水箱间顶面的净距应符合本规范第 3.7.3 条第 2 款的规定，箱底与水箱间地面板的净距，当有管道敷设时不宜小于 0.8m；

3 水箱的设置高度（以底板面计）应满足最高层用户的用水水压要求，当达不到要求时，宜采取管道增压措施。

3.7.6 建筑物贮水池（箱）应设置在通风良好、不结冻的房间内。

3.7.7 水塔、水池、水箱等构筑物应设进水管、出水管、溢流管、泄水管和信号装置，并应符合下列要求：

1 水池（箱）设置和管道布置应符合本规范第 3.2.9～3.2.13条有关防止水质污染的规定；

2 进、出水管宜分别设置，并应采取防止短路的措施；

3 当利用城镇给水管网压力直接进水时，应设置自动水位控制阀，控制阀直径应与进水管管径相同，当采用直接作用式浮球阀时不宜少于两个，且进水管标高应一致；

4 当水箱采用水泵加压进水时，应设置水箱水位自动控制水泵开、停的装置。当一组水泵供给多个水箱进水时，在进水管上宜装设电讯号控制阀，由水位监控设备实现自动控制；

5 溢流管宜采用水平喇叭口集水；喇叭口下的垂直管段不宜小于 4 倍溢流管管径。溢流管的管径，应按能排泄水塔（池、箱）的最大入流量确定，并宜比进水管管径大一级；

6　泄水管的管径，应按水池（箱）泄空时间和泄水受体排泄能力确定。当水池（箱）中的水不能以重力自流泄空时，应设置移动或固定的提升装置；

7　水塔、水池应设水位监视和溢流报警装置，水箱宜设置水位监视和溢流报警装置。信息应传至监控中心。

**3.7.8**　生活用水中途转输水箱的转输调节容积宜取转输水泵5min～10min的流量。

## 3.8　增压设备、泵房

**3.8.1**　选择生活给水系统的加压水泵，应遵守下列规定：

1　水泵的Q～H特性曲线，应是随流量的增大，扬程逐渐下降的曲线；

注：对Q～H特性曲线存在有上升段的水泵，应分析在运行工况中不会出现不稳定工作时方可采用。

2　应根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行；

3　生活加压给水系统的水泵机组应设备用泵，备用泵的供水能力不应小于最大一台运行水泵的供水能力。水泵宜自动切换交替运行。

**3.8.2**　小区的给水加压泵站，当给水管网无调节设施时，宜采用调速泵组或额定转速泵编组运行供水。泵组的最大出水量不应小于小区生活给水设计流量，生活与消防合用给水管道系统还应按本规范第3.6.2条以消防工况校核。

**3.8.3**　建筑物内采用高位水箱调节的生活给水系统时，水泵的最大出水量不应小于最大小时用水量。

**3.8.4**　生活给水系统采用调速泵组供水时，应按系统最大设计流量选泵，调速泵在额定转速时的工作点，应位于水泵高效区的末端。

**3.8.4A**　变频调速泵组电源应可靠，并宜采用双电源或双回路供

电方式。

**3.8.5** 生活给水系统采用气压给水设备供水时，应符合下列规定：

**1** 气压水罐内的最低工作压力，应满足管网最不利处的配水点所需水压；

**2** 气压水罐内的最高工作压力，不得使管网最大水压处配水点的水压大于 0.55MPa；

**3** 水泵（或泵组）的流量（以气压水罐内的平均压力计，其对应的水泵扬程的流量），不应小于给水系统最大小时用水量的 1.2 倍；

**4** 气压水罐的调节容积应按下式计算：

$$V_{q2}=\frac{\alpha_a q_b}{4n_q} \quad (3.8.5\text{-}1)$$

式中：$V_{q2}$——气压水罐的调节容积（$m^3$）；

$q_b$——水泵（或泵组）的出流量（$m^3/h$）；

$\alpha_a$——安全系数，宜取 1.0～1.3；

$n_q$——水泵在 1h 内的启动次数，宜采用 6 次～8 次。

**5** 气压水罐的总容积应按下式计算：

$$V_q=\frac{\beta V_{q1}}{1-\alpha_b} \quad (3.8.5\text{-}2)$$

式中：$V_q$——气压水罐总容积（$m^3$）；

$V_{q1}$——气压水罐的水容积（$m^3$），应大于或等于调节容量；

$\alpha_b$——气压水罐内的工作压力比（以绝对压力计），宜采用 0.65～0.85；

$\beta$——气压水罐的容积系数，隔膜式气压水罐取 1.05。

**3.8.6** 水泵宜自灌吸水，卧式离心泵的泵顶放气孔、立式多级离心泵吸水端第一级（段）泵体可置于最低设计水位标高以下，每台水泵宜设置单独从水池吸水的吸水管。吸水管内的流速宜采用 1.0m/s～1.2m/s；吸水管口应设置喇叭口。喇叭口宜向下，低于

水池最低水位不宜小于0.3m，当达不到此要求时，应采取防止空气被吸入的措施。

吸水管喇叭口至池底的净距，不应小于0.8倍吸水管管径，且不应小于0.1m；吸水管喇叭口边缘与池壁的净距不宜小于1.5倍吸水管管径；吸水管与吸水管之间的净距，不宜小于3.5倍吸水管管径（管径以相邻两者的平均值计）。

注：当水池水位不能满足水泵自灌启动水位时，应有防止水泵空载启动的保护措施。

**3.8.7** 当每台水泵单独从水池吸水有困难时，可采用单独从吸水总管上自灌吸水，吸水总管应符合下列规定：

**1** 吸水总管伸入水池的引水管不宜少于2条，当一条引水管发生故障时，其余引水管应能通过全部设计流量。每条引水管上应设闸门；

注：水池有独立的两个及以上的分格，每格有一条引水管，可视为有两条以上引水管。

**2** 引水管宜设向下的喇叭口，喇叭口的设置应符合本规范第3.8.6条中吸水管喇叭口的相应规定，但喇叭口低于水池最低水位的距离不宜小于0.3m；

**3** 吸水总管内的流速应小于1.2m/s；

**4** 水泵吸水管与吸水总管的连接，应采用管顶平接，或高出管顶连接。

**3.8.8** 自吸式水泵每台应设置独立从水池吸水的吸水管。水泵以水池最低水位计算的允许安装高度，应根据当地的大气压力、最高水温时的饱和蒸汽压、水泵的汽蚀余量、水池最低水位和吸水管路的水头损失，经计算确定，并应有安全余量。安全余量应不小于0.3m。

**3.8.9** 每台水泵的出水管上，应装设压力表、止回阀和阀门（符合多功能阀安装条件的出水管，可用多功能阀取代止回阀和阀门），必要时应设置水锤消除装置。自灌式吸水的水泵吸水管上应装设

阀门，并宜装设管道过滤器。

**3.8.10** 小区独立设置的水泵房，宜靠近用水大户。水泵机组的运行噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096的要求。

**3.8.11** 民用建筑物内设置的生活给水泵房不应毗邻居住用房或在其上层或下层，水泵机组宜设在水池的侧面、下方，单台泵可设于水池内或管道内，其运行噪声应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 10070 的规定。

**3.8.12** 建筑物内的给水泵房，应采用下列减振防噪措施：

**1** 应选用低噪声水泵机组；

**2** 吸水管和出水管上应设置减振装置；

**3** 水泵机组的基础应设置减振装置；

**4** 管道支架、吊架和管道穿墙、楼板处，应采取防止固体传声措施；

**5** 必要时，泵房的墙壁和天花应采取隔音吸音处理。

**3.8.13** 设置水泵的房间，应设排水设施；通风应良好，不得结冻。

**3.8.14** 水泵机组的布置，应符合表 3.8.14 规定。

**表 3.8.14 水泵机组外轮廓面与墙和相邻机组间的间距**

| 电动机额定功率（kW） | 水泵机组外廓面与墙面之间最小间距（m） | 相邻水泵机组外轮廓面之间最小距离（m） |
|---|---|---|
| ≤22 | 0.8 | 0.4 |
| ≥22～<55 | 1.0 | 0.8 |
| ≥55 ～≤160 | 1.2 | 1.2 |

注：1 水泵侧面有管道时，外轮廓面计至管道外壁面。

2 水泵机组是指水泵与电动机的联合体，或已安装在金属座架上的多台水泵组合体。

**3.8.15** 水泵基础高出地面的高度应便于水泵安装，不应小于0.10m；泵房内管道管外底距地面或管沟底面的距离，当管径小于

等于 150mm 时，不应小于0.20m；当管径大于等于 200mm 时，不应小于 0.25m。

**3.8.16** 泵房内宜有检修水泵的场地，检修场地尺寸宜按水泵或电机外形尺寸四周有不小于 0.7m 的通道确定。泵房内配电柜和控制柜前面通道宽度不宜小于 1.5m。泵房内宜设置手动起重设备。

## 3.9 游泳池与水上游乐池

**3.9.1** （此条删除）

**3.9.2** 游泳池和水上游乐池的池水水质应符合我国现行标准的《游泳池水质标准》CJ 244 的要求。

**3.9.2A** 世界级比赛用和有特殊要求的游泳池的池水水质标准，除应满足本规范第 3.9.2 条的要求外，还应符合国际游泳协会(FINA)的相关要求。

**3.9.3** 游泳池和水上游乐池的初次充水和使用过程中的补充水水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

**3.9.4** 游泳池和水上游乐池的淋浴等生活用水水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

**3.9.5** 游泳池和水上游乐池水应循环使用。游泳池和水上游乐池的池水循环周期应根据池的类型、用途、池水容积、水深、游泳负荷等因数确定，可按表 3.9.5 采用。

**表 3.9.5 游泳池和水上游乐池的循环周期**

| 序号 | 类 型 | 用 途 | 循环周期 (h) |
|---|---|---|---|
| 1 | 专用游泳池 | 比赛池 | 4～5 |
| 2 | | 花样游泳池 | 6～8 |
| 3 | | 跳水池 | 8～10 |
| 4 | | 训练池 | 4～6 |

续表 3.9.5

| 序号 | 类　型 | 用　途 | | 循环周期（h） |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 公共游泳池 | 成人池 | | 4～6 |
| 6 | | 儿童池 | | 1～2 |
| 7 | 水上游乐池 | 戏水池 | 成人池 | 4 |
| 8 | | | 幼儿池 | <1 |
| 9 | | 造浪池 | | 2 |
| 10 | | 滑道跌落池 | | 6 |
| 11 | 家庭游泳池 | | | 6～8 |

注：池水的循环次数可按每日使用时间与循环周期的比值确定。

**3.9.6** 不同使用功能的游泳池应分别设置各自独立的循环系统。水上游乐池循环水系统应根据水质、水温、水压和使用功能等因素，设计成一个或若干个独立的循环系统。

**3.9.7** 循环水应经过滤、加药和消毒等净化处理，必要时还应进行加热。

**3.9.8** 循环水的预净化应在循环水泵的吸水管上装设毛发聚集器。

**3.9.8A** 循环水净化工艺流程应根据游泳池和水上游乐池的用途、水质要求、游泳负荷、消毒方法等因素经技术经济比较后确定。

**3.9.9 水上游乐池滑道润滑水系统的循环水泵，必须设置备用泵。**

**3.9.10** 循环水过滤宜采用压力过滤器，压力过滤器应符合下列要求：

**1** 过滤器的滤速应根据泳池的类型、滤料种类确定。专用游泳池、公共游泳池、水上游乐池等宜采用滤速 15m/h～25m/h 石英砂中速过滤器或硅藻土低速过滤器；

**2** 过滤器的个数及单个过滤器面积，应根据循环流量的大小、运行维护等情况，通过技术经济比较确定，且不宜少于两个；

**3** 过滤器宜采用水进行反冲洗，石英砂过滤器宜采用气、水组合反冲洗。过滤器反冲洗宜采用游泳池水；当采用生活饮用水时，冲洗管道不得与利用城镇给水管网水压的给水管道直接连接。

**3.9.11** 循环水在净化过程中应投加下列药剂：

1 过滤前应投加混凝剂；

2 根据消毒剂品种，宜在消毒前投加 pH 值调节剂；

3 应根据气候条件和池水水质变化，不定期地间断式投加除藻剂；

4 应根据池水的 pH 值、总碱度、钙硬度、总溶解固体等水质参数，投加水质平衡药剂。

**3.9.12 游泳池和水上游乐池的池水必须进行消毒杀菌处理。**

3.9.13 消毒剂的选用应符合下列要求：

1 杀菌消毒能力强，并有持续杀菌功能；

2 不造成水和环境污染，不改变池水水质；

3 对人体无刺激或刺激性很小；

4 对建筑结构、设备和管道无腐蚀或轻微腐蚀；

5 费用低，且能就地取材。

**3.9.14 使用瓶装氯气消毒时，氯气必须采用负压自动投加方式，严禁将氯直接注入游泳池水中的投加方式。加氯间应设置防毒、防火和防爆装置，并应符合国家现行有关标准的规定。**

3.9.15 游泳池和水上游乐池的池水设计温度应根据池的类型按表 3.9.15 确定：

表 3.9.15 游泳池和水上游乐池的池水设计温度

<table>
<tr><th>序号</th><th>场所</th><th>池的类型</th><th colspan="2">池的用途</th><th>池水设计温度(℃)</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="8">室内池</td><td rowspan="3">专用游泳池</td><td colspan="2">比赛池、花样游泳池</td><td>25～27</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">跳水池</td><td>27～28</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">训练池</td><td>25～27</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="2">公共游泳池</td><td colspan="2">成人池</td><td>27～28</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">儿童池</td><td>28～29</td></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="3">水上游乐池</td><td rowspan="2">戏水池</td><td>成人池</td><td>27～28</td></tr>
<tr><td>7</td><td>幼儿池</td><td>29～30</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">滑道跌落池</td><td>27～28</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="2">室外池</td><td colspan="3">有加热设备</td><td>26～28</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="3">无加热设备</td><td>≥23</td></tr>
</table>

3.9.16 游泳池和水上游乐池水加热所需热量应经计算确定，加

热方式宜采用间接式。并应优先采用余热和废热、太阳能等天然热能作为热源。

**3.9.17** 游泳池和水上游乐池的初次充水时间，应根据使用性质、城镇给水条件等确定，游泳池不宜超过48h；水上游乐池不宜超过72h。

**3.9.18** 游泳池和水上游乐池的补充水量可按表3.9.18确定。大型游泳池和水上游乐池应采用平衡水池或补充水箱间接补水。

**表3.9.18 游泳池和水上游乐池的补充水量**

| 序号 | 池的类型和特征 | | 每日补充水量占池水容积的百分数(%) |
|---|---|---|---|
| 1 | 比赛池、训练池、跳水池 | 室内 | 3～5 |
| | | 室外 | 5～10 |
| 2 | 公共游泳池、水上游乐池 | 室内 | 5～10 |
| | | 室外 | 10～15 |
| 3 | 儿童游泳池、幼儿戏水池 | 室内 | ≥15 |
| | | 室外 | ≥20 |
| 4 | 家庭游泳池 | 室内 | 3 |
| | | 室外 | 5 |

注：游泳池和水上游乐池的最小补充水量应保证一个月内池水全部更新一次。

**3.9.18A 家庭游泳池等小型游泳池当采用生活饮用水直接补(充)水时，补充水管应采取有效的防止回流污染的措施。**

**3.9.19** 顺流式、混合式循环给水方式的游泳池和水上游乐池宜设置平衡水位的平衡水池；逆流式循环给水方式的游泳池和水上游乐池应设置平衡水量的均衡水池。

**3.9.20** 游泳池和水上游乐池进水口、回水口的数量应满足循环流量的要求，设置位置应使游泳池内水流均匀、不产生涡流和短流。

**3.9.20A 游泳池和水上游乐池的进水口、池底回水口和泄水口的格栅孔隙的大小，应防止卡入游泳者手指、脚趾。泄水口的数量**

**应满足不会产生负压造成对人体的伤害。**

3.9.20B 采用池底回水的游泳池和水上游乐池的回水口数量，不应少于2个/座。其格栅孔隙的水流速度不应大于0.2m/s。

3.9.21 游泳池和水上游乐池的泄水口，应设置在池底的最低处。游泳池应设置池岸式溢流水槽。

3.9.22 进入公共游泳池和水上游乐池的通道，应设置浸脚消毒池。

3.9.23 游泳池和水上游乐池的管道、设备、容器和附件，均应采用耐腐蚀材质或内壁涂衬耐腐蚀材料。其材质与涂衬材料应符合有关卫生标准要求。

**3.9.24 比赛用跳水池必须设置水面制波和喷水装置。**

3.9.25 跳水池的水面波浪应为均匀波纹小浪，浪高宜为25mm～40mm。

3.9.25A 跳水池起泡制波和安全保护气浪采用的压缩空气，应低温、洁净、不含杂质、无油污和异味。

3.9.26 （此条删除）。

3.9.27 （此条删除）。

## 3.10 循环冷却水及冷却塔

3.10.1 设计循环冷却水系统时应符合下列要求：

1 循环冷却水系统宜采用敞开式，当需采用间接换热时，可采用密闭式；

2 对于水温、水质、运行等要求差别较大的设备，循环冷却水系统宜分开设置；

3 敞开式循环冷却水系统的水质应满足被冷却设备的水质要求；

4 设备、管道设计时应能使循环系统的余压充分利用；

5 冷却水的热量宜回收利用；

6 当建筑物内有需要全年供冷的区域，在冬季气候条件适宜

时宜利用冷却塔作为冷源提供空调用冷水。

**3.10.2** 冷却塔设计计算所选用的空气干球温度和湿球温度，应与所服务的空调等系统的设计空气干球温度和湿球温度相吻合，应采用历年平均不保证50h的干球温度和湿球温度。

**3.10.3** 冷却塔位置的选择应根据下列因素综合确定：

**1** 气流应通畅，湿热空气回流影响小，且应布置在建筑物的最小频率风向的上风侧；

**2** 冷却塔不应布置在热源、废气和烟气排放口附近，不宜布置在高大建筑物中间的狭长地带上；

**3** 冷却塔与相邻建筑物之间的距离，除满足塔的通风要求外，还应考虑噪声、飘水等对建筑物的影响。

**3.10.4** 选用成品冷却塔时，应符合下列要求：

**1** 按生产厂家提供的热力特性曲线选定，设计循环水量不宜超过冷却塔的额定水量；当循环水量达不到额定水量的80%时，应对冷却塔的配水系统进行校核；

**2** 冷却塔应冷效高、能源省、噪声低、重量轻、体积小、寿命长、安装维护简单、飘水少；

**3** 材料应为阻燃型，并应符合防火要求；

**4** 数量宜与冷却水用水设备的数量、控制运行相匹配；

**5** 塔的形状应按建筑要求，占地面积及设置地点确定；

**6** 当冷却塔的布置不能满足本规范第3.10.3条的规定时，应采取相应的技术措施，并对塔的热力性能进行校核。

**3.10.4A** 当可能有冻结危险时，冬季运行的冷却塔应采取防冻措施。

**3.10.5** 冷却塔的布置，应符合下列要求：

**1** 冷却塔宜单排布置；当需多排布置时，塔排之间的距离应保证塔排同时工作时的进风量；

**2** 单侧进风塔的进风面宜面向夏季主导风向；双侧进风塔的进风面宜平行夏季主导风向；

3 冷却塔进风侧离建筑物的距离，宜大于塔进风口高度的 2 倍；冷却塔的四周除满足通风要求和管道安装位置外，还应留有检修通道；通道净距不宜小于 1.0m。

**3.10.6** 冷却塔应设置在专用的基础上，不得直接设置在楼板或屋面上。

**3.10.7** 环境对噪声要求较高时，冷却塔可采取下列措施：

1 冷却塔的位置宜远离对噪声敏感的区域；

2 应采用低噪声型或超低噪声型冷却塔；

3 进水管、出水管、补充水管上应设置隔振防噪装置；

4 冷却塔基础应设置隔振装置；

5 建筑上应采取隔声吸音屏障。

**3.10.8** 循环水泵的台数宜与冷水机组相匹配。循环水泵的出水量应按冷却水循环水量确定，扬程应按设备和管网循环水压要求确定，并应复核水泵泵壳承压能力。

**3.10.9** 冷却塔循环管道的流速，宜采用下列数值：

1 循环干管管径小于等于 250mm 时，应为 1.5m/s～2.0m/s；管径大于 250mm、小于 500mm 时，应为 2.0m/s～2.5m/s；管径大于等于 500mm 时，应为 2.5m/s～3.0m/s；

2 当循环水泵从冷却塔集水池中吸水时，吸水管的流速宜采用 1.0m/s～1.2m/s；当循环水泵直接从循环管道吸水，且吸水管直径小于等于 250mm 时，流速宜为 1.0m/s～1.5m/s，当吸水管直径大于 250mm 时，流速宜为 1.5m/s～2.0m/s。水泵出水管的流速可采用循环干管下限流速。

**3.10.10** 冷却塔集水池的设计，应符合下列要求：

1 集水池容积应按下列第 1)项、第 2)项因素的水量之和确定，并应满足第 3)项的要求：

1）布水装置和淋水填料的附着水量，宜按循环水量的 1.2%～1.5%确定；

2）停泵时因重力流入的管道水容量；

3)水泵吸水口所需最小淹没深度应根据吸水管内流速确定，当流速小于等于 0.6m/s 时，最小淹没深度不应小于 0.3m；当流速为 1.2m/s 时，最小淹没深度不应小于 0.6m。

**2** 当选用成品冷却塔时，应按本条第 1 款的规定，对其集水盘的容积进行核算，当不满足要求时，应加大集水盘深度或另设集水池；

**3** 不设集水池的多台冷却塔并联使用时，各塔的集水盘宜设连通管；当无法设置连通管时，回水横干管的管径应放大一级；连通管、回水管与各塔出水管的连接应为管顶平接；塔的出水口应采取防止空气吸入的措施；

**4** 每台(组)冷却塔应分别设置补充水管、泄水管、排污及溢流管；补水方式宜采用浮球阀或补充水箱。

当多台冷却塔共用集水池时，可设置一套补充水管、泄水管、排污及溢流管。

**3.10.11** 冷却塔补充水量可按下式计算：

$$q_{bc}=q_z\frac{N_n}{N_n-1} \tag{3.10.11}$$

式中：$q_{bc}$——补充水水量($m^3/h$)；

$q_z$——蒸发损失水量($m^3/h$)；

$N_n$——浓缩倍数，设计浓缩倍数不宜小于 3.0。

注：对于建筑物空调、冷冻设备的补充水量，应按冷却水循环水量的 1%～2%确定。

**3.10.11A** 冷却塔补充水总管上应设置水表等计量装置。

**3.10.12** 建筑空调系统的循环冷却水系统应有过滤、缓蚀、阻垢、杀菌、灭藻等水处理措施。

**3.10.13** 旁流处理水量可根据去除悬浮物或溶解固体分别计算。当采用过滤处理去除悬浮物时，过滤水量宜为冷却水循环水量的 1%～5%。

## 3.11 水　　景

**3.11.1** 水景的水质应符合相关的水景的水质标准。当无法满足时，应进行水质净化处理。

**3.11.2** 水景用水应循环使用。循环系统的补充水量应根据蒸发、飘失、渗漏、排污等损失确定，室内工程宜取循环水流量的1%～3%；室外工程宜取循环水流量的3%～5%。

**3.11.3** 水景工程应根据喷头造型分组布置喷头。喷泉每组独立运行的喷头，其规格宜相同。

**3.11.4** （此条删除）

**3.11.5** 水景工程循环水泵宜采用潜水泵，并应直接设置于水池底。娱乐性水景的供人涉水区域，不应设置水泵。

水景工程循环水泵宜按不同特性的喷头、喷水系统分开设置。水景工程循环水泵的流量和扬程应按所选喷头形式、喷水高度、喷嘴直径和数量，以及管道系统的水头损失等经计算确定。

**3.11.6** 当水景水池采用生活饮用水作为补充水时，应采取防止回流污染的措施，补水管上应设置用水计量装置。

**3.11.7** 有水位控制和补水要求的水景水池应设置补充水管、溢流管、泄水管等管道。在池的周围宜设排水设施。

**3.11.8** 水景工程的运行方式可根据工程要求设计成手控、程控或声控。控制柜应按电气工程要求，设置于控制室内。控制室应干燥、通风。

**3.11.9** 瀑布、涌泉、溪流等水景工程设计，应符合下列要求：

**1** 设计循环流量应为计算流量的1.2倍；

**2** 水池设置应符合本规范第3.11.6条和第3.11.7条的要求；

**3** 电器控制可设置于附近小室内。

**3.11.10** 水景工程宜采用不锈钢等耐腐蚀管材。

# 4 排　水

## 4.1 系统选择

**4.1.1** 小区排水系统应采用生活排水与雨水分流制排水。

**4.1.2** 建筑物内下列情况下宜采用生活污水与生活废水分流的排水系统：

1 建筑物使用性质对卫生标准要求较高时；

2 生活废水量较大，且环卫部门要求生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时；

3 生活废水需回收利用时。

**4.1.3** 下列建筑排水应单独排水至水处理或回收构筑物：

1 职工食堂、营业餐厅的厨房含有大量油脂的洗涤废水；

2 机械自动洗车台冲洗水；

3 含有大量致病菌，放射性元素超过排放标准的医院污水；

4 水温超过 40℃ 的锅炉、水加热器等加热设备排水；

5 用作回用水水源的生活排水；

6 实验室有害有毒废水。

**4.1.4** 建筑物雨水管道应单独设置，雨水回收利用可按现行国家标准《建筑与小区雨水利用技术规范》GB 50400 执行。

## 4.2 卫生器具及存水弯

**4.2.1** 卫生器具的设置数量，应符合现行的有关设计标准、规范或规定的要求。

**4.2.2** 卫生器具的材质和技术要求，均应符合现行的有关产品标准的规定。

**4.2.3** 大便器选用应根据使用对象、设置场所、建筑标准等因素

确定，且均应选用节水型大便器。

4.2.4 （此条删除）

4.2.5 （此条删除）

**4.2.6 当构造内无存水弯的卫生器具与生活污水管道或其他可能产生有害气体的排水管道连接时，必须在排水口以下设存水弯。存水弯的水封深度不得小于 50mm。严禁采用活动机械密封替代水封。**

4.2.7 医疗卫生机构内门诊、病房、化验室、试验室等处不在同一房间内的卫生器具不得共用存水弯。

4.2.7A 卫生器具排水管段上不得重复设置水封。

4.2.8 卫生器具的安装高度可按表 4.2.8 确定。

**表 4.2.8 卫生器具的安装高度**

| 序号 | 卫生器具名称 | 卫生器具边缘离地高度(mm) | |
|---|---|---|---|
| | | 居住和公共建筑 | 幼儿园 |
| 1 | 架空式污水盆(池)(至上边缘) | 800 | 800 |
| 2 | 落地式污水盆(池)(至上边缘) | 500 | 500 |
| 3 | 洗涤盆(池)(至上边缘) | 800 | 800 |
| 4 | 洗手盆(至上边缘) | 800 | 500 |
| 5 | 洗脸盆(至上边缘) | 800 | 500 |
| 6 | 盥洗槽(至上边缘) | 800 | 500 |
| 7 | 浴 盆(至上边缘) | 480 | — |
| | 残障人用浴盆(至上边缘) | 450 | — |
| | 按摩浴盆(至上边缘) | 450 | — |
| | 淋浴盆(至上边缘) | 100 | — |
| 8 | 蹲、坐式大便器(从台阶面至高水箱底) | 1800 | 1800 |
| 9 | 蹲式大便器(从台阶面至低水箱底) | 900 | 900 |
| 10 | 坐式大便器(至低水箱底) | | |
| | 外露排出管式 | 510 | — |
| | 虹吸喷射式 | 470 | 370 |
| | 冲落式 | 510 | — |
| | 旋涡连体式 | 250 | — |
| 11 | 坐式大便器(至上边缘) | | |
| | 外露排出管式 | 400 | — |
| | 旋涡连体式 | 360 | — |
| | 残障人用 | 450 | — |

**续表 4.2.8**

| 序号 | 卫生器具名称 | 卫生器具边缘离地高度(mm) | |
|---|---|---|---|
| | | 居住和公共建筑 | 幼儿园 |
| 12 | 蹲便器(至上边缘)<br>2踏步<br>1踏步 | <br>320<br>200～270 | <br>—<br>— |
| 13 | 大便槽(从台阶面至冲洗水箱底) | 不低于2000 | — |
| 14 | 立式小便器(至受水部分上边缘) | 100 | — |
| 15 | 挂式小便器(至受水部分上边缘) | 600 | 450 |
| 16 | 小便槽(至台阶面) | 200 | 150 |
| 17 | 化验盆(至上边缘) | 800 | — |
| 18 | 净身器(至上边缘) | 360 | — |
| 19 | 饮水器(至上边缘) | 1000 | — |

## 4.3 管道布置和敷设

**4.3.1** 小区排水管的布置应根据小区规划、地形标高、排水流向，按管线短、埋深小、尽可能自流排出的原则确定。当排水管道不能以重力自流排入市政排水管道时，应设置排水泵房。

注：特殊情况下，经技术经济比较合理时，可采用真空排水系统。

**4.3.2** 小区排水管道最小覆土深度应根据道路的行车等级、管材受压强度、地基承载力等因素经计算确定，并应符合下列要求：

**1** 小区干道和小区组团道路下的管道，其覆土深度不宜小于0.70m；

**2** 生活污水接户管道埋设深度不得高于土壤冰冻线以上0.15m，且覆土深度不宜小于0.30m。

注：当采用埋地塑料管道时，排出管埋设深度可不高于土壤冰冻线以上0.50m。

**4.3.3** 建筑物内排水管道布置应符合下列要求：

**1** 自卫生器具至排出管的距离应最短，管道转弯应最少；

**2** 排水立管宜靠近排水量最大的排水点；

**3** 排水管道不得敷设在对生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房内，以及食品和贵重商品仓库、通风小室、电气机房和电梯机房内；

4 排水管道不得穿过沉降缝、伸缩缝、变形缝、烟道和风道；当排水管道必须穿过沉降缝、伸缩缝和变形缝时，应采取相应技术措施；

5 排水埋地管道，不得布置在可能受重物压坏处或穿越生产设备基础；

6 排水管道不得穿越住宅客厅、餐厅，并不宜靠近与卧室相邻的内墙；

7 排水管道不宜穿越橱窗、壁柜；

8 塑料排水立管应避免布置在易受机械撞击处；当不能避免时，应采取保护措施；

9 塑料排水管应避免布置在热源附近；当不能避免，并导致管道表面受热温度大于 60℃时，应采取隔热措施；塑料排水立管与家用灶具边净距不得小于 0.4m；

10 当排水管道外表面可能结露时，应根据建筑物性质和使用要求，采取防结露措施。

**4.3.3A 排水管道不得穿越卧室。**

**4.3.4 排水管道不得穿越生活饮用水池部位的上方。**

**4.3.5 室内排水管道不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。**

**4.3.6 排水横管不得布置在食堂、饮食业厨房的主副食操作、烹调和备餐的上方。当受条件限制不能避免时，应采取防护措施。**

**4.3.6A 厨房间和卫生间的排水立管应分别设置。**

4.3.7 排水管道宜在地下或楼板填层中埋设或在地面上、楼板下明设。当建筑有要求时，可在管槽、管道井、管窿、管沟或吊顶、架空层内暗设，但应便于安装和检修。在气温较高、全年不结冻的地区，可沿建筑物外墙敷设。

4.3.8 下列情况下卫生器具排水横支管应设置同层排水：

1 住宅卫生间的卫生器具排水管要求不穿越楼板进入他户时；

2 按本规范第4.3.3A条～第4.3.6条的规定受条件限制时。

**4.3.8A** 住宅卫生间同层排水形式应根据卫生间空间、卫生器具布置、室外环境气温等因素，经技术经济比较确定。

**4.3.8B** 同层排水设计应符合下列要求：

1 地漏设置应符合本规范第4.5.7条～第4.5.10A条的要求；

2 排水管道管径、坡度和最大设计充满度应符合本规范第4.4.9、4.4.10、4.4.12条的要求；

3 器具排水横支管布置和设置标高不得造成排水滞留、地漏冒溢；

4 埋设于填层中的管道不得采用橡胶圈密封接口；

5 当排水横支管设置在沟槽内时，回填材料、面层应能承载器具、设备的荷载；

6 卫生间地坪应采取可靠的防渗漏措施。

**4.3.9** 室内管道的连接应符合下列规定：

1 卫生器具排水管与排水横支管垂直连接，宜采用90°斜三通；

2 排水管道的横管与立管连接，宜采用45°斜三通或45°斜四通和顺水三通或顺水四通；

3 排水立管与排出管端部的连接，宜采用两个45°弯头、弯曲半径不小于4倍管径的90°弯头或90°变径弯头；

4 排水立管应避免在轴线偏置；当受条件限制时，宜用乙字管或两个45°弯头连接；

5 当排水支管、排水立管接入横干管时，应在横干管管顶或其两侧45°范围内采用45°斜三通接入。

**4.3.10** 塑料排水管道应根据其管道的伸缩量设置伸缩节，伸缩节宜设置在汇合配件处。排水横管应设置专用伸缩节。

注：1 当排水管道采用橡胶密封配件时，可不设伸缩节；

2 室内、外埋地管道可不设伸缩节。

**4.3.11** 当建筑塑料排水管穿越楼层、防火墙、管道井井壁时，应根据建筑物性质、管径和设置条件以及穿越部位防火等级等要求设置阻火装置。

**4.3.12** 靠近排水立管底部的排水支管连接，应符合下列要求：

1 排水立管最低排水横支管与立管连接处距排水立管管底垂直距离不得小于表4.3.12的规定；

**表4.3.12 最低横支管与立管连接处至立管管底的最小垂直距离**

| 立管连接卫生器具的层数 | 垂直距离(m) | |
|---|---|---|
| | 仅设伸顶通气 | 设通气立管 |
| ≤4 | 0.45 | 按配件最小安装尺寸确定 |
| 5～6 | 0.75 | |
| 7～12 | 1.20 | |
| 13～19 | 3.00 | 0.75 |
| ≥20 | 3.00 | 1.20 |

注：单根排水立管的排出管宜与排水立管相同管径。

2 排水支管连接在排出管或排水横干管上时，连接点距立管底部下游水平距离不得小于1.5m；

3 横支管接入横干管竖直转向管段时，连接点距转向处以下不得小于0.6m；

4 下列情况下底层排水支管应单独排至室外检查井或采取有效的防反压措施：

1）当靠近排水立管底部的排水支管的连接不能满足本条第1、2款的要求时；

2）在距排水立管底部1.5m距离之内的排出管、排水横管有90°水平转弯管段时。

**4.3.12A** 当排水立管采用内螺旋管时，排水立管底部宜采用长弯变径接头，且排出管管径宜放大一号。

**4.3.13 下列构筑物和设备的排水管不得与污废水管道系统直接**

**连接，应采取间接排水的方式：**

**1 生活饮用水贮水箱(池)的泄水管和溢流管；**

**2 开水器、热水器排水；**

**3 医疗灭菌消毒设备的排水；**

**4 蒸发式冷却器、空调设备冷凝水的排水；**

**5 贮存食品或饮料的冷藏库房的地面排水和冷风机溶霜水盘的排水。**

4.3.14 设备间接排水宜排入邻近的洗涤盆、地漏。无法满足时，可设置排水明沟、排水漏斗或容器。间接排水的漏斗或容器不得产生溅水、溢流，并应布置在容易检查、清洁的位置。

4.3.15 间接排水口最小空气间隙，宜按表 4.3.15 确定。

**表 4.3.15 间接排水口最小空气间隙**

| 间接排水管管径(mm) | 排水口最小空气间隙(mm) |
|---|---|
| ≤25 | 50 |
| 32～50 | 100 |
| ＞50 | 150 |

注：饮料用贮水箱的间接排水口最小空气间隙，不得小于 150mm。

4.3.16 生活废水在下列情况下，可采用有盖的排水沟排除：

1 废水中含有大量悬浮物或沉淀物需经常冲洗；

2 设备排水支管很多，用管道连接有困难；

3 设备排水点的位置不固定；

4 地面需要经常冲洗。

4.3.17 当废水中可能夹带纤维或有大块物体时，应在排水管道连接处设置格栅或带网筐地漏。

4.3.18 室外排水管的连接应符合下列要求：

1 排水管与排水管之间的连接，应设检查井连接；

2 室外排水管，除有水流跌落差以外，宜管顶平接；

3 排出管管顶标高不得低于室外接户管管顶标高；

4　连接处的水流偏转角不得大于90°。当排水管管径小于等于300mm且跌落差大于0.3m时，可不受角度的限制。

**4.3.19　室内排水沟与室外排水管道连接处，应设水封装置。**

4.3.20　排水管穿过地下室外墙或地下构筑物的墙壁处，应采取防水措施。

4.3.21　当建筑物沉降可能导致排出管倒坡时，应采取防倒坡措施。

4.3.22　排水管道在穿越楼层设套管且立管底部架空时，应在立管底部设支墩或其他固定措施。地下室立管与排水横管转弯处也应设置支墩或固定措施。

## 4.4　排水管道水力计算

4.4.1　小区生活排水系统排水定额宜为其相应的生活给水系统用水定额的85%～95%。

小区生活排水系统小时变化系数应与其相应的生活给水系统小时变化系数相同，按本规范第3.1.2条和第3.1.3条确定。

4.4.2　公共建筑生活排水定额和小时变化系数应与公共建筑生活给水用水定额和小时变化系数相同按本规范第3.1.10条规定确定。

4.4.3　居住小区内生活排水的设计流量应按住宅生活排水最大小时流量与公共建筑生活排水最大小时流量之和确定。

4.4.4　卫生器具排水的流量、当量和排水管的管径应按表4.4.4确定。

**表4.4.4　卫生器具排水的流量、当量和排水管的管径**

| 序号 | 卫生器具名称 | 排水流量(L/s) | 当量 | 排水管管径(mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 洗涤盆、污水盆(池) | 0.33 | 1.00 | 50 |
| 2 | 餐厅、厨房洗菜盆(池) | | | |
| | 单格洗涤盆(池) | 0.67 | 2.00 | 50 |
| | 双格洗涤盆(池) | 1.00 | 3.00 | 50 |
| 3 | 盥洗槽(每个水嘴) | 0.33 | 1.00 | 50～75 |
| 4 | 洗手盆 | 0.10 | 0.30 | 32～50 |

续表 4.4.4

| 序号 | 卫生器具名称 | 排水流量(L/s) | 当量 | 排水管管径(mm) |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 洗脸盆 | 0.25 | 0.75 | 32～50 |
| 6 | 浴盆 | 1.00 | 3.00 | 50 |
| 7 | 淋浴器 | 0.15 | 0.45 | 50 |
| 8 | 大便器 | | | |
| | 冲洗水箱 | 1.50 | 4.50 | 100 |
| | 自闭式冲洗阀 | 1.20 | 3.60 | 100 |
| 9 | 医用倒便器 | 1.50 | 4.50 | 100 |
| 10 | 小便器 | | | |
| | 自闭式冲洗阀 | 0.10 | 0.30 | 40～50 |
| | 感应式冲洗阀 | 0.10 | 0.30 | 40～50 |
| 11 | 大便槽 | | | |
| | ≤4 个蹲位 | 2.50 | 7.50 | 100 |
| | ＞4 个蹲位 | 3.00 | 9.00 | 150 |
| 12 | 小便槽(每米长) | | | |
| | 自动冲洗水箱 | 0.17 | 0.50 | — |
| 13 | 化验盆(无塞) | 0.20 | 0.60 | 40～50 |
| 14 | 净身器 | 0.10 | 0.30 | 40～50 |
| 15 | 饮水器 | 0.05 | 0.15 | 25～50 |
| 16 | 家用洗衣机 | 0.50 | 1.50 | 50 |

注:家用洗衣机下排水软管直径为 30mm,上排水软管内径为 19mm。

**4.4.5** 住宅、宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)、旅馆、宾馆、酒店式公寓、医院、疗养院、幼儿园、养老院、办公楼、商场、图书馆、书店、客运中心、航站楼、会展中心、中小学教学楼、食堂或营业餐厅等建筑生活排水管道设计秒流量,应按下式计算:

$$q_p = 0.12\alpha\sqrt{N_p} + q_{max} \tag{4.4.5}$$

式中:$q_p$——计算管段排水设计秒流量(L/s);

$N_p$——计算管段的卫生器具排水当量总数;

$\alpha$——根据建筑物用途而定的系数,按表 4.4.5 确定;

$q_{max}$——计算管段上最大一个卫生器具的排水流量(L/s)。

**表 4.4.5 根据建筑物用途而定的系数α值**

| 建筑物名称 | 宿舍（Ⅰ、Ⅱ类）、住宅、宾馆、酒店式公寓、医院、疗养院、幼儿园、养老院的卫生间 | 旅馆和其他公共建筑的盥洗室和厕所间 |
| --- | --- | --- |
| α值 | 1.5 | 2.0～2.5 |

注：当计算所得流量值大于该管段上按卫生器具排水流量累加值时，应按卫生器具排水流量累加值计。

**4.4.6** 宿舍（Ⅲ、Ⅳ类）、工业企业生活间、公共浴室、洗衣房、职工食堂或营业餐厅的厨房、实验室、影剧院、体育场馆等建筑的生活管道排水设计秒流量，应按下式计算：

$$q_p = \sum q_o n_o b \quad (4.4.6)$$

式中：$q_o$——同类型的一个卫生器具排水流量（L/s）；

$n_o$——同类型卫生器具数；

$b$——卫生器具的同时排水百分数，按本规范第 3.6.6 条采用。冲洗水箱大便器的同时排水百分数应按 12% 计算。

注：当计算排水流量小于一个大便器排水流量时，应按一个大便器的排水流量计算。

**4.4.7** 排水横管的水力计算，应按下列公式计算：

$$q_p = A \cdot v \quad (4.4.7\text{-}1)$$

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad (4.4.7\text{-}2)$$

式中：$A$——管道在设计充满度的过水断面（$m^2$）；

$v$——速度（m/s）；

$R$——水力半径（m）；

$I$——水力坡度，采用排水管的坡度；

$n$——粗糙系数。铸铁管为 0.013；混凝土管、钢筋混凝土管为 0.013～0.014；钢管为 0.012；塑料管为 0.009。

**4.4.8** 小区室外生活排水管道最小管径、最小设计坡度和最大设

计充满度宜按表 4.4.8 确定。

**表 4.4.8 小区室外生活排水管道最小管径、最小设计坡度和最大设计充满度**

| 管别 | 管材 | 最小管径(mm) | 最小设计坡度 | 最大设计充满度 |
|---|---|---|---|---|
| 接户管 | 埋地塑料管 | 160 | 0.005 | 0.5 |
| 支管 | 埋地塑料管 | 160 | 0.005 | |
| 干管 | 埋地塑料管 | 200 | 0.004 | |

注:1 接户管管径不得小于建筑物排出管管径。

2 化粪池与其连接的第一个检查井的污水管最小设计坡度取值:管径 150mm 宜为 0.010～0.012;管径 200mm 宜为 0.010。

**4.4.9** 建筑物内生活排水铸铁管道的最小坡度和最大设计充满度,宜按表 4.4.9 确定。

**表 4.4.9 建筑物内生活排水铸铁管道的最小坡度和最大设计充满度**

| 管径(mm) | 通用坡度 | 最小坡度 | 最大设计充满度 |
|---|---|---|---|
| 50 | 0.035 | 0.025 | 0.5 |
| 75 | 0.025 | 0.015 | |
| 100 | 0.020 | 0.012 | |
| 125 | 0.015 | 0.010 | |
| 150 | 0.010 | 0.007 | 0.6 |
| 200 | 0.008 | 0.005 | |

**4.4.10** 建筑排水塑料管粘接、熔接连接的排水横支管的标准坡度应为 0.026。胶圈密封连接排水横管的坡度可按本规范表 4.4.10调整。

**表 4.4.10 建筑排水塑料管排水横管的最小坡度、通用坡度和最大设计充满度**

| 外径(mm) | 通用坡度 | 最小坡度 | 最大设计充满度 |
|---|---|---|---|
| 50 | 0.025 | 0.0120 | 0.5 |
| 75 | 0.015 | 0.0070 | |
| 110 | 0.012 | 0.0040 | |
| 125 | 0.010 | 0.0035 | |
| 160 | 0.007 | 0.0030 | 0.6 |
| 200 | 0.005 | 0.0030 | |
| 250 | 0.005 | 0.0030 | |
| 315 | 0.005 | 0.0030 | |

**4.4.11** 生活排水立管的最大设计排水能力，应按表4.4.11确定。立管管径不得小于所连接的横支管管径。

**表 4.4.11 生活排水立管最大设计排水能力**

| 排水立管系统类型 | | | 最大设计排水能力(L/s)<br>排水立管管径(mm)<br>50 | 75 | 100<br>(110) | 125 | 150<br>(160) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 伸顶通气 | 立管与横支管连接配件 | 90°顺水三通 | 0.8 | 1.3 | 3.2 | 4.0 | 5.7 |
| | | 45°斜三通 | 1.0 | 1.7 | 4.0 | 5.2 | 7.4 |
| 专用通气 | 专用通气管75mm | 结合通气管每层连接 | — | — | 5.5 | — | — |
| | | 结合通气管隔层连接 | — | 3.0 | 4.4 | — | — |
| | 专用通气管100mm | 结合通气管每层连接 | — | — | 8.8 | — | — |
| | | 结合通气管隔层连接 | — | — | 4.8 | — | — |
| 主、副通气立管+环形通气管 | | | — | — | 11.5 | — | — |
| 自循环通气 | 专用通气形式 | | — | — | 4.4 | — | — |
| | 环形通气形式 | | — | — | 5.9 | — | — |
| 特殊单立管 | 混合器 | | — | — | 4.5 | — | — |
| | 内螺旋管+旋流器 | 普通型 | — | 1.7 | 3.5 | — | 8.0 |
| | | 加强型 | — | — | 6.3 | — | — |

注：排水层数在15层以上时，宜乘0.9系数。

**4.4.12** 大便器排水管最小管径不得小于100mm。

**4.4.13** 建筑物内排出管最小管径不得小于50mm。

**4.4.14** 多层住宅厨房间的立管管径不宜小于75mm。

**4.4.15** 下列场所设置排水横管时，管径的确定应符合下列要求：

**1** 当建筑底层无通气的排水管道与其楼层管道分开单独排出时，其排水横支管管径可按表4.4.15确定；

**表4.4.15 无通气的底层单独排出的排水横支管最大设计排水能力**

| 排水横支管管径(mm) | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|
| 最大设计排水能力(L/s) | 1.0 | 1.7 | 2.5 | 3.5 | 4.8 |

**2** 当公共食堂厨房内的污水采用管道排除时，其管径应比计算管径大一级，但干管管径不得小于100mm，支管管径不得小于75mm；

**3** 医院污物洗涤盆(池)和污水盆(池)的排水管管径，不得小于75mm；

**4** 小便槽或连接3个及3个以上的小便器，其污水支管管径不宜小于75mm；

**5** 浴池的泄水管宜采用100mm。

## 4.5 管材、附件和检查井

**4.5.1** 排水管材选择应符合下列要求：

**1** 小区室外排水管道，应优先采用埋地排水塑料管；

**2** 建筑内部排水管道应采用建筑排水塑料管及管件或柔性接口机制排水铸铁管及相应管件；

**3** 当连续排水温度大于40℃时，应采用金属排水管或耐热塑料排水管；

**4** 压力排水管道可采用耐压塑料管、金属管或钢塑复合管。

**4.5.2** 室外排水管道的连接在下列情况下应设置检查井：

**1** 在管道转弯和连接处；

**2** 在管道的管径、坡度改变处。

**4.5.2A** 小区生活排水检查井应优先采用塑料排水检查井。

4.5.3 室外生活排水管道管径小于等于160mm时，检查井间距不宜大于30m；管径大于等于200mm时，检查井间距不宜大于40m。

4.5.4 生活排水管道不宜在建筑物内设检查井。当必须设置时，应采取密封措施。

4.5.5 检查井的内径应根据所连接的管道管径、数量和埋设深度确定。

4.5.6 生活排水管道的检查井内应有导流槽。

4.5.7 厕所、盥洗室等需经常从地面排水的房间，应设置地漏。

4.5.8 地漏应设置在易溅水的器具附近地面的最低处。

4.5.8A 住宅套内应按洗衣机位置设置洗衣机排水专用地漏或洗衣机排水存水弯，排水管道不得接入室内雨水管道。

**4.5.9 带水封的地漏水封深度不得小于50mm。**

4.5.10 地漏的选择应符合下列要求：

1 应优先采用具有防涸功能的地漏；

2 在无安静要求和无须设置环形通气管、器具通气管的场所，可采用多通道地漏；

3 食堂、厨房和公共浴室等排水宜设置网框式地漏。

**4.5.10A 严禁采用钟罩(扣碗)式地漏。**

4.5.11 淋浴室内地漏的排水负荷，可按表4.5.11确定。当用排水沟排水时，8个淋浴器可设置一个直径为100mm的地漏。

**表4.5.11 淋浴室地漏管径**

| 淋浴器数量(个) | 地漏管径(mm) |
|---|---|
| 1～2 | 50 |
| 3 | 75 |
| 4～5 | 100 |

4.5.12 在生活排水管道上，应按下列规定设置检查口和清扫口：

1 铸铁排水立管上检查口之间的距离不宜大于10m，塑料排水立管宜每六层设置一个检查口；但在建筑物最低层和设有卫生器具的二层以上建筑物的最高层，应设置检查口，当立管水平拐弯

或有乙字管时，在该层立管拐弯处和乙字管的上部应设检查口；

2 在连接2个及2个以上的大便器或3个及3个以上卫生器具的铸铁排水横管上，宜设置清扫口；

在连接4个及4个以上的大便器的塑料排水横管上宜设置清扫口；

3 在水流偏转角大于45°的排水横管上，应设检查口或清扫口；

注：可采用带清扫口的转角配件替代。

4 当排水立管底部或排出管上的清扫口至室外检查井中心的最大长度大于表4.5.12-1的数值时，应在排出管上设清扫口；

**表4.5.12-1 排水立管或排出管上的清扫口至室外检查井中心的最大长度**

| 管径(mm) | 50 | 75 | 100 | 100以上 |
|---|---|---|---|---|
| 最大长度(m) | 10 | 12 | 15 | 20 |

5 排水横管的直线管段上检查口或清扫口之间的最大距离，应符合表4.5.12-2的规定。

**表4.5.12-2 排水横管的直线管段上检查口或清扫口之间的最大距离**

| 管径(mm) | 清扫设备种类 | 距离(m) | |
|---|---|---|---|
| | | 生活废水 | 生活污水 |
| 50～75 | 检查口 | 15 | 12 |
| | 清扫口 | 10 | 8 |
| 100～150 | 检查口 | 20 | 15 |
| | 清扫口 | 15 | 10 |
| 200 | 检查口 | 25 | 20 |

4.5.13 在排水管道上设置清扫口，应符合下列规定：

1 在排水横管上设清扫口，宜将清扫口设置在楼板或地坪上，且与地面相平；排水横管起点的清扫口与其端部相垂直的墙面的距离不得小于0.2m；

注：当排水横管悬吊在转换层或地下室顶板下设置清扫口有困难时，可用检查口替代清扫口。

2　排水管起点设置堵头代替清扫口时，堵头与墙面应有不小于0.4m的距离；

注：可利用带清扫口弯头配件代替清扫口。

3　在管径小于100mm的排水管道上设置清扫口，其尺寸应与管道同径；管径等于或大于100mm的排水管道上设置清扫口，应采用100mm直径清扫口；

4　铸铁排水管道设置的清扫口，其材质应为铜质；硬聚氯乙烯管道上设置的清扫口应与管道相同材质；

5　排水横管连接清扫口的连接管及管件应与清扫口同径，并采用45°斜三通和45°弯头或由两个45°弯头组合的管件。

**4.5.14**　在排水管上设置检查口应符合下列规定：

1　立管上设置检查口，应在地（楼）面以上1.00m，并应高于该层卫生器具上边缘0.15m；

2　埋地横管上设置检查口时，检查口应设在砖砌的井内；

注：可采用密闭塑料排水检查井替代检查口。

3　地下室立管上设置检查口时，检查口应设置在立管底部之上；

4　立管上检查口检查盖应面向便于检查清扫的方位；横干管上的检查口应垂直向上。

## 4.6　通　气　管

**4.6.1**　生活排水管道的立管顶端，应设置伸顶通气管。

**4.6.1A**　当遇特殊情况，伸顶通气管无法伸出屋面时，可设置下列通气方式：

1　当设置侧墙通气时，通气管口应符合本规范第4.6.10条第2款的要求；

2　在室内设置成汇合通气管后应在侧墙伸出延伸至屋面以上；

3　当本条第1、2款无法实施时，可设置自循环通气管道

系统。

**4.6.2** 下列情况下应设置通气立管或特殊配件单立管排水系统：

**1** 生活排水立管所承担的卫生器具排水设计流量，当超过本规范表4.4.11中仅设伸顶通气管的排水立管最大设计排水能力时；

**2** 建筑标准要求较高的多层住宅、公共建筑、10层及10层以上高层建筑卫生间的生活污水立管应设置通气立管。

**4.6.3** 下列排水管段应设置环形通气管：

**1** 连接4个及4个以上卫生器具且横支管的长度大于12m的排水横支管；

**2** 连接6个及6个以上大便器的污水横支管；

**3** 设有器具通气管。

**4.6.4** 对卫生、安静要求较高的建筑物内，生活排水管道宜设置器具通气管。

**4.6.5** 建筑物内各层的排水管道上设有环形通气管时，应设置连接各层环形通气管的主通气立管或副通气立管。

**4.6.6** （此条删除）

**4.6.7** 通气立管不得接纳器具污水、废水和雨水，不得与风道和烟道连接。

**4.6.8** 在建筑物内不得设置吸气阀替代通气管。

**4.6.9** 通气管和排水管的连接，应遵守下列规定：

**1** 器具通气管应设在存水弯出口端；在横支管上设环形通气管时，应在其最始端的两个卫生器具之间接出，并应在排水支管中心线以上与排水支管呈垂直或45°连接；

**2** 器具通气管、环形通气管应在卫生器具上边缘以上不小于0.15m处按不小于0.01的上升坡度与通气立管相连；

**3** 专用通气立管和主通气立管的上端可在最高层卫生器具上边缘以上不小于0.15m或检查口以上与排水立管通气部分以斜三通连接；下端应在最低排水横支管以下与排水立管以斜三通

连接；

**4** 结合通气管宜每层或隔层与专用通气立管、排水立管连接，与主通气立管、排水立管连接不宜多于8层；结合通气管下端宜在排水横支管以下与排水立管以斜三通连接；上端可在卫生器具上边缘以上不小于0.15m处与通气立管以斜三通连接；

**5** 当用H管件替代结合通气管时，H管与通气管的连接点应设在卫生器具上边缘以上不小于0.15m处；

**6** 当污水立管与废水立管合用一根通气立管时，H管配件可隔层分别与污水立管和废水立管连接；但最低横支管连接点以下应装设结合通气管。

**4.6.9A** 自循环通气系统，当采取专用通气立管与排水立管连接时，应符合下列要求：

**1** 顶端应在卫生器具上边缘以上不小于0.15m处采用两个90°弯头相连；

**2** 通气立管应每层按本规范第4.6.9条第4、5款的规定与排水立管相连；

**3** 通气立管下端应在排水横干管或排出管上采用倒顺水三通或倒斜三通相接。

**4.6.9B** 自循环通气系统，当采取环形通气管与排水横支管连接时，应符合下列要求：

**1** 通气立管的顶端应按本规范第4.6.9A条第1款的要求连接；

**2** 每层排水支管下游端接出环形通气管，应在高出卫生器具上边缘不小于0.15m与通气立管相接；横支管连接卫生器具较多且横支管较长并符合本规范第4.6.3条设置环形通气管的要求时，应在横支管上按本规范第4.6.9条第1、2款的要求连接环形通气管；

**3** 结合通气管的连接应符合本规范第4.6.9条第4款的要求；

4　通气立管底部应按本规范第4.6.9A条第3款的要求连接。

**4.6.9C**　建筑物设置自循环通气的排水系统时，宜在其室外接户管的起始检查井上设置管径不小于100mm的通气管。

当通气管延伸至建筑物外墙时，通气管口应符合本规范第4.6.10条第2款的要求；当设置在其他隐蔽部位时，应高出地面不小于2m。

**4.6.10**　高出屋面的通气管设置应符合下列要求：

1　通气管高出屋面不得小于0.3m，且应大于最大积雪厚度，通气管顶端应装设风帽或网罩；

注：屋顶有隔热层时，应从隔热层板面算起。

2　在通气管口周围4m以内有门窗时，通气管口应高出窗顶0.6m或引向无门窗一侧；

3　在经常有人停留的平屋面上，通气管口应高出屋面2m，当伸顶通气管为金属管材时，应根据防雷要求设置防雷装置；

4　通气管口不宜设在建筑物挑出部分（如屋檐檐口、阳台和雨篷等）的下面。

**4.6.11**　通气管的最小管径不宜小于排水管管径的1/2，并可按表4.6.11确定。

**表4.6.11　通气管最小管径**

| 通气管名称 | 排水管管径（mm） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 |
| 器具通气管 | 32 | — | 50 | 50 | — |
| 环形通气管 | 32 | 40 | 50 | 50 | — |
| 通气立管 | 40 | 50 | 75 | 100 | 100 |

注：1　表中通气立管系指专用通气立管、主通气立管、副通气立管。

2　自循环通气立管管径应与排水立管管径相等。

**4.6.12**　通气立管长度在50m以上时，其管径应与排水立管管径相同。

**4.6.13** 通气立管长度小于等于50m且两根及两根以上排水立管同时与一根通气立管相连，应以最大一根排水立管按本规范表4.6.11确定通气立管管径，且其管径不宜小于其余任何一根排水立管管径。

**4.6.14** 结合通气管的管径不宜小于与其连接的通气立管管径。

**4.6.15** 伸顶通气管管径应与排水立管管径相同。但在最冷月平均气温低于－13℃的地区，应在室内平顶或吊顶以下0.3m处将管径放大一级。

**4.6.16** 当两根或两根以上污水立管的通气管汇合连接时，汇合通气管的断面积应为最大一根通气管的断面积加其余通气管断面积之和的0.25倍。

**4.6.17** 通气管的管材，可采用塑料管、柔性接口排水铸铁管等。

## 4.7 污水泵和集水池

**4.7.1** 污水泵房应建成单独构筑物，并应有卫生防护隔离带。泵房设计应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014执行。

**4.7.2** 建筑物地下室生活排水应设置污水集水池和污水泵提升排至室外检查井。地下室地坪排水应设集水坑和提升装置。

**4.7.3** 污水泵宜设置排水管单独排至室外，排出管的横管段应有坡度坡向出口。当2台或2台以上水泵共用一条出水管时，应在每台水泵出水管上装设阀门和止回阀；单台水泵排水有可能产生倒灌时，应设置止回阀。

**4.7.4** 公共建筑内应以每个生活污水集水池为单元设置一台备用泵。

注：地下室、设备机房、车库冲洗地面的排水，当有2台及2台以上排水泵时可不设备用泵。

**4.7.5** 当集水池不能设事故排出管时，污水泵应有不间断的动力供应。

注：当能关闭污水进水管时，可不设不间断动力供应。

**4.7.6** 污水水泵的启闭，应设置自动控制装置。多台水泵可并联交替或分段投入运行。

**4.7.7** 污水水泵流量、扬程的选择应符合下列规定：

1 小区污水水泵的流量应按小区最大小时生活排水流量选定；

2 建筑物内的污水水泵的流量应按生活排水设计秒流量选定；当有排水量调节时，可按生活排水最大小时流量选定；

3 当集水池接纳水池溢流水、泄空水时，应按水池溢流量、泄流量与排入集水池的其他排水量中大者选择水泵机组；

4 水泵扬程应按提升高度、管路系统水头损失、另附加2m～3m流出水头计算。

**4.7.8** 集水池设计应符合下列规定：

1 集水池有效容积不宜小于最大一台污水泵5min的出水量，且污水泵每小时启动次数不宜超过6次；

2 集水池除满足有效容积外，还应满足水泵设置、水位控制器、格栅等安装、检查要求；

3 集水池设计最低水位，应满足水泵吸水要求；

4 当污水集水池设置在室内地下室时，池盖应密封，并设通气管系；室内有敞开的污水集水池时，应设强制通风装置；

5 集水池底宜有不小于0.05坡度坡向泵位；集水坑的深度及平面尺寸，应按水泵类型而定；

6 集水池底宜设置自冲管；

7 集水池应设置水位指示装置，必要时应设置超警戒水位报警装置，并将信号引至物业管理中心。

**4.7.9** 生活排水调节池的有效容积不得大于6h生活排水平均小时流量。

**4.7.10** 污水泵、阀门、管道等应选择耐腐蚀、大流通量、不易堵塞的设备器材。

## 4.8 小型生活污水处理

**4.8.1** 职工食堂和营业餐厅的含油污水，应经除油装置后方许排入污水管道。

**4.8.2** 隔油池设计应符合下列规定：

1 污水流量应按设计秒流量计算；

2 含食用油污水在池内的流速不得大于0.005m/s；

3 含食用油污水在池内停留时间宜为2min～10min；

4 人工除油的隔油池内存油部分的容积，不得小于该池有效容积的25%；

5 隔油池应设活动盖板；进水管应考虑有清通的可能；

6 隔油池出水管管底至池底的深度，不得小于0.6m。

**4.8.2A** 隔油器设计应符合下列规定：

1 隔油器内应有拦截固体残渣装置，并便于清理；

2 容器内宜设置气浮、加热、过滤等油水分离装置；

3 隔油器应设置超越管，超越管管径与进水管管径应相同；

4 密闭式隔油器应设置通气管，通气管应单独接至室外；

5 隔油器设置在设备间时，设备间应有通风排气装置，且换气次数不宜小于15次/时。

**4.8.3** 降温池的设计应符合下列规定：

1 温度高于40℃的排水，应优先考虑将所含热量回收利用，如不可能或回收不合理时，在排入城镇排水管道之前应设降温池；降温池应设置于室外；

2 降温宜采用较高温度排水与冷水在池内混合的方法进行。冷却水应尽量利用低温废水；所需冷却水量应按热平衡方法计算；

3 降温池的容积应按下列规定确定：

1)间断排放污水时，应按一次最大排水量与所需冷却水量的总和计算有效容积；

2)连续排放污水时，应保证污水与冷却水能充分混合。

4 降温池管道设置应符合下列要求：

1)有压高温污水进水管口宜装设消音设施，有两次蒸发时，管口应露出水面向上并应采取防止烫伤人的措施；无两次蒸发时，管口宜插进水中深度200mm以上；

2)冷却水与高温水混合可采用穿孔管喷洒，当采用生活饮用水做冷却水时，应采取防回流污染措施；

3)降温池虹吸排水管管口应设在水池底部；

4)应设通气管，通气管排出口设置位置应符合安全、环保要求。

**4.8.4 化粪池距离地下取水构筑物不得小于30m。**

4.8.5 化粪池的设置应符合下列要求：

1 化粪池宜设置在接户管的下游端，便于机动车清掏的位置；

2 化粪池池外壁距建筑物外墙不宜小于5m，并不得影响建筑物基础。

注：当受条件限制化粪池设置于建筑物内时，应采取通气、防臭和防爆措施。

4.8.6 化粪池有效容积应为污水部分和污泥部分容积之和，并宜按下列公式计算：

$$V=V_w+V_n \qquad (4.8.6\text{-}1)$$

$$V_w=\frac{m\cdot b_f\cdot q_w\cdot t_w}{24\times1000} \qquad (4.8.6\text{-}2)$$

$$V_n=\frac{m\cdot b_f\cdot q_n\cdot t_n\cdot(1-b_x)\cdot M_s\times1.2}{(1-b_n)\times1000} \qquad (4.8.6\text{-}3)$$

式中：$V_w$——化粪池污水部分容积($m^3$)；

$V_n$——化粪池污泥部分容积($m^3$)；

$q_w$——每人每日计算污水量(L/人·d)见表4.8.6-1；

**表 4.8.6-1　化粪池每人每日计算污水量**

| 分　　类 | 生活污水与生活废水合流排入 | 生活污水单独排入 |
| --- | --- | --- |
| 每人每日污水量(L) | (0.85～0.95)用水量 | 15～20 |

$t_w$——污水在池中停留时间(h)，应根据污水量确定，宜采用12h～24h；

$q_n$——每人每日计算污泥量(L/人·d)，见表4.8.6-2；

**表 4.8.6-2　化粪池每人每日计算污泥量(L)**

| 建筑物分类 | 生活污水与生活废水合流排入 | 生活污水单独排入 |
| --- | --- | --- |
| 有住宿的建筑物 | 0.7 | 0.4 |
| 人员逗留时间大于4h并小于等于10h的建筑物 | 0.3 | 0.2 |
| 人员逗留时间小于等于4h的建筑物 | 0.1 | 0.07 |

$t_n$——污泥清掏周期应根据污水温度和当地气候条件确定，宜采用(3～12)个月；

$b_x$——新鲜污泥含水率可按95%计算；

$b_n$——发酵浓缩后的污泥含水率可按90%计算；

$M_s$——污泥发酵后体积缩减系数宜取0.8；

1.2——清掏后遗留20%的容积系数；

$m$——化粪池服务总人数；

$b_f$——化粪池实际使用人数占总人数的百分数，可按表4.8.6-3确定。

**表 4.8.6-3　化粪池使用人数百分数**

| 建筑物名称 | 百分数(%) |
| --- | --- |
| 医院、疗养院、养老院、幼儿园(有住宿) | 100 |
| 住宅、宿舍、旅馆 | 70 |
| 办公楼、教学楼、试验楼、工业企业生活间 | 40 |
| 职工食堂、餐饮业、影剧院、体育场(馆)、商场和其他场所(按座位) | 5～10 |

**4.8.7** 化粪池的构造，应符合下列要求：

**1** 化粪池的长度与深度、宽度的比例应按污水中悬浮物的沉降条件和积存数量，经水力计算确定。但深度（水面至池底）不得小于1.30m，宽度不得小于0.75m，长度不得小于1.00m，圆形化粪池直径不得小于1.00m；

**2** 双格化粪池第一格的容量宜为计算总容量的75%；三格化粪池第一格的容量宜为总容量的60%，第二格和第三格各宜为总容量的20%；

**3** 化粪池格与格、池与连接井之间应设通气孔洞；

**4** 化粪池进水口、出水口应设置连接井与进水管、出水管相接；

**5** 化粪池进水管口应设导流装置，出水口处及格与格之间应设拦截污泥浮渣的设施；

**6** 化粪池池壁和池底，应防止渗漏；

**7** 化粪池顶板上应设有人孔和盖板。

**4.8.8** **医院污水必须进行消毒处理。**

**4.8.8A** 医院污水处理后的水质，按排放条件应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466的有关规定。

**4.8.9** 医院污水处理流程应根据污水性质、排放条件等因素确定，当排入终端已建有正常运行的二级污水处理厂的城市下水道时，宜采用一级处理；直接或间接排入地表水体或海域时，应采用二级处理。

**4.8.10** 医院污水处理构筑物与病房、医疗室、住宅等之间应设置卫生防护隔离带。

**4.8.11** 传染病房的污水经消毒后方可与普通病房污水进行合并处理。

**4.8.12** 当医院污水排入下列水体时，除应符合本规范第4.8.8A条规定外，还应根据受水体的要求进行深度水处理：

**1** 现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838中规定的

Ⅰ、Ⅱ类水域和Ⅲ类水域的饮用水保护区和游泳区；

**2** 现行国家标准《海水水质标准》GB 3097 中规定的一、二类海域；

**3** 经消毒处理后的污水，当排入娱乐和体育用水水体、渔业用水水体时，还应符合国家现行有关标准要求。

**4.8.13** 化粪池作为医院污水消毒前的预处理时，化粪池的容积宜按污水在池内停留时间24h～36h计算，污泥清掏周期宜为0.5a～1.0a。

**4.8.14** 医院污水消毒宜采用氯消毒（成品次氯酸钠、氯片、漂白粉、漂粉精或液氯）。当运输或供应困难时，可采用现场制备次氯酸钠、化学法制备二氧化氯消毒方式。

当有特殊要求并经技术经济比较合理时，可采用臭氧消毒法。

**4.8.14A** 采用氯消毒后的污水，当直接排入地表水体和海域时，应进行脱氯处理，处理后的余氯应小于0.5mg/L。

**4.8.15** 医院建筑内含放射性物质、重金属及其他有毒、有害物质的污水，当不符合排放标准时，需进行单独处理达标后，方可排入医院污水处理站或城市排水管道。

**4.8.16** 医院污水处理系统的污泥，宜由城市环卫部门按危险废物集中处置。当城镇无集中处置条件时，可采用高温堆肥或石灰消化方法处理。

**4.8.17** 生活污水处理设施的工艺流程应根据污水性质、回用或排放要求确定。

**4.8.18** 生活污水处理设施的设置应符合下列要求：

**1** 宜靠近接入市政管道的排放点；

**2** 建筑小区处理站的位置宜在常年最小频率的上风向，且应用绿化带与建筑物隔开；

**3** 处理站宜设置在绿地、停车坪及室外空地的地下；

**4** 处理站当布置在建筑地下室时，应有专用隔间；

5　处理站与给水泵站及清水池水平距离不得小于10m。

**4.8.19**　设置生活污水处理设施的房间或地下室应有良好的通风系统，当处理构筑物为敞开式时，每小时换气次数不宜小于15次，当处理设施有盖板时，每小时换气次数不宜小于5次。

**4.8.19A**　生活污水处理设施应设超越管。

**4.8.20**　生活污水处理应设置排臭系统，其排放口位置应避免对周围人、畜、植物造成危害和影响。

**4.8.20A**　医院污水处理站排臭系统宜进行除臭、除味处理。处理后应达到现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466中规定的处理站周边大气污染物最高允许浓度。

**4.8.21**　生活污水处理构筑物机械运行噪声不得超过现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096和《民用建筑隔声设计规范》GB 10070的有关要求。对建筑物内运行噪声较大的机械应设独立隔间。

## 4.9　雨　　水

**4.9.1**　屋面雨水排水系统应迅速、及时地将屋面雨水排至室外雨水管渠或地面。

**4.9.2**　设计雨水流量应按下式计算：

$$q_y = \frac{q_j \Psi F_w}{10000} \tag{4.9.2}$$

式中：$q_y$——设计雨水流量（L/s）；

$q_j$——设计暴雨强度（L/s·hm²）；

$\Psi$——径流系数；

$F_w$——汇水面积（m²）。

注：当采用天沟集水且沟檐溢水会流入室内时，设计暴雨强度应乘以1.5的系数。

**4.9.3**　设计暴雨强度应按当地或相邻地区暴雨强度公式计算确定。

**4.9.4**　建筑屋面、小区的雨水管道的设计降雨历时，可按下列规

定确定：

1 屋面雨水排水管道设计降雨历时应按 5min 计算；

2 小区雨水管道设计降雨历时应按下式计算：

$$t=t_1+Mt_2 \tag{4.9.4}$$

式中：$t$——降雨历时(min)；

$t_1$——地面集水时间(min)，视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，可选用 5min～10min ；

$M$——折减系数，小区支管和接户管：$M=1$；小区干管：暗管 $M=2$，明沟 $M=1.2$；

$t_2$——排水管内雨水流行时间(min)。

**4.9.5** 屋面雨水排水管道的排水设计重现期应根据建筑物的重要程度、汇水区域性质、地形特点、气象特征等因素确定，各种汇水区域的设计重现期不宜小于表 4.9.5 的规定值。

**表 4.9.5 各种汇水区域的设计重现期量**

| 汇水区域名称 | | 设计重现期(a) |
|---|---|---|
| 室外场地 | 小区 | 1～3 |
| | 车站、码头、机场的基地 | 2～5 |
| | 下沉式广场、地下车库坡道出入口 | 5～50 |
| 屋面 | 一般性建筑物屋面 | 2～5 |
| | 重要公共建筑屋面 | ≥10 |

注：1 工业厂房屋面雨水排水设计重现期应根据生产工艺、重要程度等因素确定。

2 下沉式广场设计重现期应根据广场的构造、重要程度、短期积水即能引起较严重后果等因素确定。

**4.9.6** 各种屋面、地面的雨水径流系数可按表 4.9.6 采用。

表 4.9.6 径流系数

| 屋面、地面种类 | Ψ |
| --- | --- |
| 屋面 | 0.90~1.00 |
| 混凝土和沥青路面 | 0.90 |
| 块石路面 | 0.60 |
| 级配碎石路面 | 0.45 |
| 干砖及碎石路面 | 0.40 |
| 非铺砌地面 | 0.30 |
| 公园绿地 | 0.15 |

注:各种汇水面积的综合径流系数应加权平均计算。

**4.9.7** 雨水汇水面积应按地面、屋面水平投影面积计算。高出屋面的毗邻侧墙,应附加其最大受雨面正投影的一半作为有效汇水面积计算。窗井、贴近高层建筑外墙的地下汽车库出入口坡道应附加其高出部分侧墙面积的1/2。

**4.9.8** 建筑屋面雨水排水工程应设置溢流口、溢流堰、溢流管系等溢流设施。溢流排水不得危害建筑设施和行人安全。

**4.9.9** 一般建筑的重力流屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于10年重现期的雨水量。重要公共建筑、高层建筑的屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于其50年重现期的雨水量。

**4.9.10** 建筑屋面雨水管道设计流态宜符合下列状态:

**1** 檐沟外排水宜按重力流设计;

**2** 长天沟外排水宜按满管压力流设计;

**3** 高层建筑屋面雨水排水宜按重力流设计;

**4** 工业厂房、库房、公共建筑的大型屋面雨水排水宜按满管压力流设计。

**4.9.11** 高层建筑裙房屋面的雨水应单独排放。

**4.9.12** 高层建筑阳台排水系统应单独设置,多层建筑阳台雨水宜单独设置。阳台雨水立管底部应间接排水。

注：当生活阳台设有生活排水设备及地漏时，可不另设阳台雨水排水地漏。

**4.9.13** 当屋面雨水管道按满管压力流排水设计时，同一系统的雨水斗宜在同一水平面上。

**4.9.14** 屋面排水系统应设置雨水斗。不同设计排水流态、排水特征的屋面雨水排水系统应选用相应的雨水斗。

**4.9.15** 雨水斗的设置位置应根据屋面汇水情况并结合建筑结构承载、管系敷设等因素确定。

**4.9.16** 雨水斗的设计排水负荷应根据各种雨水斗的特性，并结合屋面排水条件等情况设计确定，可按表 4.9.16 选用。

**表 4.9.16 屋面雨水斗的最大泄流量(L/s)**

| 雨水斗规格(mm) | | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 重力流排水系统 | 重力流雨水斗泄流量 | — | 5.6 | 10.0 | — | 23.0 |
| | 87 型雨水斗泄流量 | — | 8.0 | 12.0 | — | 26.0 |
| 满管压力流排水系统 | 雨水斗泄流量 | 6.0～18.0 | 12.0～32.0 | 25.0～70.0 | 60.0～120.0 | 100.0～140.0 |

注：满管压力流雨水斗应根据不同型号的具体产品确定其最大泄流量。

**4.9.17** 天沟布置应以伸缩缝、沉降缝、变形缝为分界。

**4.9.18** 天沟坡度不宜小于 0.003。

注：金属屋面的水平金属长天沟可无坡度。

**4.9.19** 小区内雨水口的布置应根据地形、建筑物位置，沿道路布置。下列部位宜布置雨水口：

**1** 道路交汇处和路面最低点；

**2** 建筑物单元出入口与道路交界处；

**3** 建筑雨落水管附近；

**4** 小区空地、绿地的低洼点；

**5** 地下坡道入口处(结合带格栅的排水沟一并处理)。

**4.9.20** 重力流屋面雨水排水管系的悬吊管应按非满流设计，其充满度不宜大于 0.8，管内流速不宜小于 0.75m/s。

**4.9.21** 重力流屋面雨水排水管系的埋地管可按满流排水设计，

管内流速不宜小于0.75m/s。

4.9.22 重力流屋面雨水排水立管的最大设计泄流量，应按表4.9.22确定。

表4.9.22 重力流屋面雨水排水立管的泄流量

| 铸铁管 | | 塑料管 | | 钢管 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 公称直径(mm) | 最大泄流量(L/s) | 公称外径×壁厚(mm) | 最大泄流量(L/s) | 公称外径×壁厚(mm) | 最大泄流量(L/s) |
| 75 | 4.30 | 75×2.3 | 4.50 | 108×4 | 9.40 |
| 100 | 9.50 | 90×3.2 | 7.40 | 133×4 | 17.10 |
| | | 110×3.2 | 12.80 | | |
| 125 | 17.00 | 125×3.2 | 18.30 | 159×4.5 | 27.80 |
| | | 125×3.7 | 18.00 | 168×6 | 30.80 |
| 150 | 27.80 | 160×4.0 | 35.50 | 219×6 | 65.50 |
| | | 160×4.7 | 34.70 | | |
| 200 | 60.00 | 200×4.9 | 64.60 | 245×6 | 89.80 |
| | | 200×5.9 | 62.80 | | |
| 250 | 108.00 | 250×6.2 | 117.00 | 273×7 | 119.10 |
| | | 250×7.3 | 114.10 | | |
| 300 | 176.00 | 315×7.7 | 217.00 | 325×7 | 194.00 |
| — | — | 315×9.2 | 211.00 | — | — |

4.9.22A 满管压力流屋面雨水排水管道管径应经过计算确定。

4.9.23 小区雨水管道宜按满管重力流设计，管内流速不宜小于0.75m/s。

4.9.24 满管压力流屋面雨水排水管道应符合下列规定：

1 悬吊管中心线与雨水斗出口的高差宜大于1.0m；

2 悬吊管设计流速不宜小于1m/s，立管设计流速不宜大于10m/s；

3 雨水排水管道总水头损失与流出水头之和不得大于雨水管进、出口的几何高差；

4 悬吊管水头损失不得大于 80kPa；

5 满管压力流排水管系各节点的上游不同支路的计算水头损失之差，在管径小于等于 *DN*75 时，不应大于 10kPa；在管径大于等于 *DN*100 时，不应大于 5kPa；

6 满管压力流排水管系出口应放大管径，其出口水流速度不宜大于 1.8m/s，当其出口水流速度大于 1.8m/s 时，应采取消能措施。

**4.9.25** 各种雨水管道的最小管径和横管的最小设计坡度宜按表 4.9.25 确定。

**表 4.9.25 雨水管道的最小管径和横管的最小设计坡度**

| 管别 | 最小管径(mm) | 横管最小设计坡度 | |
|---|---|---|---|
| | | 铸铁管、钢管 | 塑料管 |
| 建筑外墙雨落水管 | 75(75) | — | — |
| 雨水排水立管 | 100(110) | — | — |
| 重力流排水悬吊管、埋地管 | 100(110) | 0.01 | 0.0050 |
| 满管压力流屋面排水悬吊管 | 50(50) | 0.00 | 0.0000 |
| 小区建筑物周围雨水接户管 | 200(225) | — | 0.0030 |
| 小区道路下干管、支管 | 300(315) | — | 0.0015 |
| 13#沟头的雨水口的连接管 | 150(160) | — | 0.0100 |

注：表中铸铁管管径为公称直径，括号内数据为塑料管外径。

**4.9.26** 雨水排水管材选用应符合下列规定：

1 重力流排水系统多层建筑宜采用建筑排水塑料管，高层建筑宜采用耐腐蚀的金属管、承压塑料管；

2 满管压力流排水系统宜采用内壁较光滑的带内衬的承压排水铸铁管、承压塑料管和钢塑复合管等，其管材工作压力应大于建筑物净高度产生的静水压。用于满管压力流排水的塑料管，其管材抗环变形外压力应大于 0.15MPa；

3　小区雨水排水系统可选用埋地塑料管、混凝土管或钢筋混凝土管、铸铁管等。

**4.9.27**　建筑屋面各汇水范围内，雨水排水立管不宜少于2根。

**4.9.28**　重力流屋面雨水排水管系，悬吊管管径不得小于雨水斗连接管的管径，立管管径不得小于悬吊管的管径。

**4.9.29**　满管压力流屋面雨水排水管系，立管管径应经计算确定，可小于上游横管管径。

**4.9.30**　屋面雨水排水管的转向处宜作顺水连接。

**4.9.31**　屋面排水管系应根据管道直线长度、工作环境、选用管材等情况设置必要的伸缩装置。

**4.9.32**　重力流雨水排水系统中长度大于15m的雨水悬吊管，应设检查口，其间距不宜大于20m，且应布置在便于维修操作处。

**4.9.33**　有埋地排出管的屋面雨水排出管系，立管底部宜设检查口。

**4.9.34**　雨水检查井的最大间距可按表4.9.34确定。

**表4.9.34　雨水检查井的最大间距**

| 管　　径(mm) | 最大间距(m) |
|---|---|
| 150(160) | 30 |
| 200～300(200～315) | 40 |
| 400(400) | 50 |
| ≥500(500) | 70 |

注：括号内数据为塑料管外径。

**4.9.35**　寒冷地区，雨水立管宜布置在室内。

**4.9.36**　雨水管应牢固地固定在建筑物的承重结构上。

**4.9.36A**　下沉式广场地面排水、地下车库出入口的明沟排水，应设置雨水集水池和排水泵提升排至室外雨水检查井。

**4.9.36B**　雨水集水池和排水泵设计应符合下列要求：

1　排水泵的流量应按排入集水池的设计雨水量确定；

2　排水泵不应少于2台，不宜大于8台，紧急情况下可同时

使用；

3　雨水排水泵应有不间断的动力供应；

4　下沉式广场地面排水集水池的有效容积，不应小于最大一台排水泵 30 s 的出水量；

5　地下车库出入口的明沟排水集水池的有效容积，不应小于最大一台排水泵 5min 的出水量。

# 5 热水及饮水供应

## 5.1 用水定额、水温和水质

**5.1.1** 热水用水定额根据卫生器具完善程度和地区条件，应按表5.1.1-1确定。

**表 5.1.1-1 热水用水定额**

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日用水定额(L) | 使用时间(h) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 住宅<br>有自备热水供应和沐浴设备<br>有集中热水供应和沐浴设备 | <br>每人每日<br>每人每日 | <br>40～80<br>60～100 | <br>24<br>24 |
| 2 | 别墅 | 每人每日 | 70～110 | 24 |
| 3 | 酒店式公寓 | 每人每日 | 80～100 | 24 |
| 4 | 宿舍<br>Ⅰ类、Ⅱ类<br>Ⅲ类、Ⅳ类 | <br>每人每日<br>每人每日 | <br>70～100<br>40～80 | 24 或定时供应 |
| 5 | 招待所、培训中心、普通旅馆<br>设公用盥洗室<br>设公用盥洗室、淋浴室<br>设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室<br>设单独卫生间、公用洗衣室 | <br>每人每日<br>每人每日<br>每人每日<br>每人每日 | <br>25～40<br>40～60<br>50～80<br>60～100 | 24<br>或定时<br>供应 |
| 6 | 宾馆 客房<br>旅客<br>员工 | <br>每床位每日<br>每人每日 | <br>120～160<br>40～50 | 24 |
| 7 | 医院住院部<br>设公用盥洗室<br>设公用盥洗室、淋浴室<br>设单独卫生间<br>医务人员<br>门诊部、诊疗所<br>疗养院、休养所住房部 | <br>每床位每日<br>每床位每日<br>每床位每日<br>每人每班<br>每病人每次<br>每床位每日 | <br>60～100<br>70～130<br>110～200<br>70～130<br>7～13<br>100～160 | 24<br><br><br><br>8<br>24 |

**续表 5.1.1-1**

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日用水定额(L) | 使用时间(h) |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 养老院 | 每床位每日 | 50～70 | 24 |
| 9 | 幼儿园、托儿所<br>有住宿<br>无住宿 | <br>每儿童每日<br>每儿童每日 | <br>20～40<br>10～15 | <br>24<br>10 |
| 10 | 公共浴室<br>淋浴<br>淋浴、浴盆<br>桑拿浴(淋浴、按摩池) | <br>每顾客每次<br>每顾客每次<br>每顾客每次 | <br>40～60<br>60～80<br>70～100 | 12 |
| 11 | 理发室、美容院 | 每顾客每次 | 10～15 | 12 |
| 12 | 洗衣房 | 每公斤干衣 | 15～30 | 8 |
| 13 | 餐饮业<br>营业餐厅<br>快餐店、职工及学生食堂<br>酒吧、咖啡厅、茶座、卡拉 OK 房 | <br>每顾客每次<br>每顾客每次<br>每顾客每次 | <br>15～20<br>7～10<br>3～8 | <br>10～12<br>12～16<br>8～18 |
| 14 | 办公楼 | 每人每班 | 5～10 | 8 |
| 15 | 健身中心 | 每人每次 | 15～25 | 12 |
| 16 | 体育场(馆)<br>运动员淋浴 | <br>每人每次 | <br>17～26 | <br>4 |
| 17 | 会议厅 | 每座位每次 | 2～3 | 4 |

注:1 热水温度按 60℃计。

2 表内所列用水定额均已包括在本规范表 3.1.9、表 3.1.10 中。

3 本表以 60℃热水水温为计算温度,卫生器具的使用水温见表 5.1.1-2。

卫生器具的一次和小时热水用水量和水温应按表 5.1.1-2 确定。

**表 5.1.1-2 卫生器具的一次和小时热水用水定额及水温**

| 序号 | 卫生器具名称 | 一次用水量(L) | 小时用水量(L) | 使用水温(℃) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 住宅、旅馆、别墅、宾馆、酒店式公寓<br>带有淋浴器的浴盆<br>无淋浴器的浴盆<br>淋浴器<br>洗脸盆、盥洗槽水嘴<br>洗涤盆(池) | <br>150<br>125<br>70～100<br>3<br>— | <br>300<br>250<br>140～200<br>30<br>180 | <br>40<br>40<br>37～40<br>30<br>50 |

**续表 5.1.1-2**

| 序号 | 卫生器具名称 | 一次用水量（L） | 小时用水量（L） | 使用水温（℃） |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 宿舍、招待所、培训中心<br>淋浴器：有淋浴小间<br>无淋浴小间<br>盥洗槽水嘴 | <br>70～100<br>—<br>3～5 | <br>210～300<br>450<br>50～80 | <br>37～40<br>37～40<br>30 |
| 3 | 餐饮业<br>洗涤盆（池）<br>洗脸盆 工作人员用<br>顾客用<br>淋浴器 | <br>—<br>3<br>—<br>40 | <br>250<br>60<br>120<br>400 | <br>50<br>30<br>30<br>37～40 |
| 4 | 幼儿园、托儿所<br>浴盆：幼儿园<br>托儿所<br>淋浴器：幼儿园<br>托儿所<br>盥洗槽水嘴<br>洗涤盆（池） | <br>100<br>30<br>30<br>15<br>15<br>— | <br>400<br>120<br>180<br>90<br>25<br>180 | <br>35<br>35<br>35<br>35<br>30<br>50 |
| 5 | 医院、疗养院、休养所<br>洗手盆<br>洗涤盆（池）<br>淋浴器<br>浴盆 | <br>—<br>—<br>—<br>125～150 | <br>15～25<br>300<br>200～300<br>250～300 | <br>35<br>50<br>37～40<br>40 |
| 6 | 公共浴室<br>浴盆<br>淋浴器：有淋浴小间<br>无淋浴小间<br>洗脸盆 | <br>125<br>100～150<br>—<br>5 | <br>250<br>200～300<br>450～540<br>50～80 | <br>40<br>37～40<br>37～40<br>35 |
| 7 | 办公楼 洗手盆 | — | 50～100 | 35 |
| 8 | 理发室 美容院 洗脸盆 | — | 35 | 35 |
| 9 | 实验室<br>洗脸盆<br>洗手盆 | <br>—<br>— | <br>60<br>15～25 | <br>50<br>30 |
| 10 | 剧场<br>淋浴器<br>演员用洗脸盆 | <br>60<br>5 | <br>200～400<br>80 | <br>37～40<br>35 |
| 11 | 体育场馆 淋浴器 | 30 | 300 | 35 |

**续表 5.1.1-2**

| 序号 | 卫生器具名称 | 一次用水量(L) | 小时用水量(L) | 使用水温(℃) |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 工业企业生活间<br>淋浴器：一般车间<br>脏车间<br>洗脸盆或盥洗槽水嘴：一般车间<br>脏车间 | <br>40<br>60<br>3<br>5 | <br>360～540<br>180～480<br>90～120<br>100～150 | <br>37～40<br>40<br>30<br>35 |
| 13 | 净身器 | 10～15 | 120～180 | 30 |

注：一般车间指现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 中规定的 3、4 级卫生特征的车间，脏车间指该标准中规定的 1、2 级卫生特征的车间。

**5.1.2** 生活热水水质的水质指标，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

**5.1.3** 集中热水供应系统的原水的水处理，应根据水质、水量、水温、水加热设备的构造、使用要求等因素经技术经济比较按下列规定确定：

**1** 当洗衣房日用热水量(按 60℃计)大于或等于 10m³ 且原水总硬度(以碳酸钙计)大于 300mg/L 时，应进行水质软化处理；原水总硬度(以碳酸钙计)为 150mg/L～300mg/L 时，宜进行水质软化处理；

**2** 其他生活日用热水量(按 60℃计)大于或等于 10m³ 且原水总硬度(以碳酸钙计)大于 300mg/L 时，宜进行水质软化或阻垢缓蚀处理；

**3** 经软化处理后的水质总硬度宜为：

1)洗衣房用水：50mg/L～100mg/L；

2)其他用水：75mg/L～150mg/L；

**4** 水质阻垢缓蚀处理应根据水的硬度、适用流速、温度、作用时间或有效长度及工作电压等选择合适的物理处理或化学稳定剂处理方法；

5 当系统对溶解氧控制要求较高时，宜采取除氧措施。

**5.1.4** 冷水的计算温度，应以当地最冷月平均水温资料确定。当无水温资料时，可按表5.1.4采用。

**表 5.1.4 冷水计算温度(℃)**

| 区域 | 省、市、自治区、行政区 | | 地面水 | 地下水 |
|---|---|---|---|---|
| 东北 | 黑龙江 | | 4 | 6～10 |
| | 吉林 | | 4 | 6～10 |
| | 辽宁 | 大部 | 4 | 6～10 |
| | | 南部 | 4 | 10～15 |
| 华北 | 北京 | | 4 | 10～15 |
| | 天津 | | 4 | 10～15 |
| | 河北 | 北部 | 4 | 6～10 |
| | | 大部 | 4 | 10～15 |
| | 山西 | 北部 | 4 | 6～10 |
| | | 大部 | 4 | 10～15 |
| | 内蒙古 | | 4 | 6～10 |
| 西北 | 陕西 | 偏北 | 4 | 6～10 |
| | | 大部 | 4 | 10～15 |
| | | 秦岭以南 | 7 | 15～20 |
| | 甘肃 | 南部 | 4 | 10～15 |
| | | 秦岭以南 | 7 | 15～20 |
| | 青海 | 偏东 | 4 | 10～15 |
| | 宁夏 | 偏东 | 4 | 6～10 |
| | | 南部 | 4 | 10～15 |
| | 新疆 | 北疆 | 5 | 10～11 |
| | | 南疆 | — | 12 |
| | | 乌鲁木齐 | 8 | 12 |
| 东南 | 山东 | | 4 | 10～15 |
| | 上海 | | 5 | 15～20 |
| | 浙江 | | 5 | 15～20 |

| 区域 | 省、市、自治区、行政区 | | 地面水 | 地下水 |
|---|---|---|---|---|
| 东南 | 江苏 | 偏北 | 4 | 10～15 |
| | | 大部 | 5 | 15～20 |
| | 江西 大部 | | 5 | 15～20 |
| | 安徽 大部 | | 5 | 15～20 |
| | 福建 | 北部 | 5 | 15～20 |
| | | 南部 | 10～15 | 20 |
| | 台湾 | | 10～15 | 20 |
| 中南 | 河南 | 北部 | 4 | 10～15 |
| | | 南部 | 5 | 15～20 |
| | 湖北 | 东部 | 5 | 15～20 |
| | | 西部 | 7 | 15～20 |
| | 湖南 | 东部 | 5 | 15～20 |
| | | 西部 | 7 | 15～20 |
| | 广东、港澳 | | 10～15 | 20 |
| | 海南 | | 15～20 | 17～22 |
| 西南 | 重庆 | | 7 | 15～20 |
| | 贵州 | | 7 | 15～20 |
| | 四川 大部 | | 7 | 15～20 |
| | 云南 | 大部 | 7 | 15～20 |
| | | 南部 | 10～15 | 20 |
| | 广西 | 大部 | 10～15 | 20 |
| | | 偏北 | 7 | 15～20 |
| 西藏 | | | — | 5 |

**5.1.5** 直接供应热水的热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温和配水点的最低水温可按表5.1.5采用。

**表 5.1.5　直接供应热水的热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温和配水点的最低水温(℃)**

| 水质处理情况 | 热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温 | 配水点的最低水温 |
|---|---|---|
| 原水水质无需软化处理，原水水质需水质处理且有水质处理 | 75 | 50 |
| 原水水质需水质处理但未进行水质处理 | 60 | 50 |

**5.1.5A**　设置集中热水供应系统的住宅，配水点的水温不应低于45℃。

## 5.2　热水供应系统选择

**5.2.1**　热水供应系统的选择，应根据使用要求、耗热量及用水点分布情况，结合热源条件确定。

**5.2.2**　集中热水供应系统的热源，宜首先利用工业余热、废热、地热。

注：1　利用废热锅炉制备热媒时，引入其内的废气、烟气温度不宜低于400℃；

2　当以地热为热源时，应按地热水的水温、水质和水压，采取相应的技术措施。

**5.2.2A**　当日照时数大于1400h/年且年太阳辐射量大于4200MJ/m² 及年极端最低气温不低于−45℃的地区，宜优先采用太阳能作为热水供应热源。

**5.2.2B**　具备可再生低温能源的下列地区可采用热泵热水供应系统：

**1**　在夏热冬暖地区，宜采用空气源热泵热水供应系统；

**2**　在地下水源充沛、水文地质条件适宜，并能保证回灌的地区，宜采用地下水源热泵热水供应系统；

**3**　在沿江、沿海、沿湖、地表水源充足，水文地质条件适宜，及有条件利用城市污水、再生水的地区，宜采用地表水源热泵热水供应系统。

注：当采用地下水源和地表水源时，应经当地水务主管部门批准，必要时应进行生

态环境、水质卫生方面的评估。

5.2.3 当没有条件利用工业余热、废热、地热或太阳能等自然热源时，宜优先采用能保证全年供热的热力管网作为集中热水供应的热媒。

5.2.4 当区域性锅炉房或附近的锅炉房能充分供给蒸汽或高温水时，宜采用蒸汽或高温水作集中热水供应系统的热媒。

5.2.5 当本规范第5.2.2～5.2.4条所述热源无可利用时，可设燃油(气)热水机组或电蓄热设备等供给集中热水供应系统的热源或直接供给热水。

5.2.6 局部热水供应系统的热源宜采用太阳能及电能、燃气、蒸汽等。

5.2.7 升温后的冷却水，当其水质符合本规范第5.1.2条规定的要求时，可作为生活用热水。

5.2.8 利用废热(废气、烟气、高温无毒废液等)作为热媒时，应采取下列措施：

1 加热设备应防腐，其构造应便于清理水垢和杂物；

2 应采取措施防止热媒管道渗漏而污染水质；

3 应采取措施消除废气压力波动和除油。

5.2.9 采用蒸汽直接通入水中或采取汽水混合设备的加热方式时，宜用于开式热水供应系统，并应符合下列要求：

1 蒸汽中不得含油质及有害物质；

2 加热时应采用消声混合器，所产生的噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096的要求；

3 当不回收凝结水经技术经济比较合理时；

4 应采取防止热水倒流至蒸汽管道的措施。

5.2.10 集中热水供应系统应设热水循环管道，其设置应符合下列要求：

1 热水供应系统应保证干管和立管中的热水循环；

2 要求随时取得不低于规定温度的热水的建筑物，应保证支

管中的热水循环，或有保证支管中热水温度的措施；

3 循环系统应设循环泵，并应采取机械循环。

**5.2.10A** 设有三个或三个以上卫生间的住宅、别墅的局部热水供应系统当采用共用水加热设备时，宜设热水回水管及循环泵。

**5.2.11** 建筑物内集中热水供应系统的热水循环管道宜采用同程布置的方式；当采用同程布置困难时，应采取保证干管和立管循环效果的措施。

**5.2.11A** 居住小区内集中热水供应系统的热水循环管道宜根据建筑物的布置、各单体建筑物内热水循环管道布置的差异等，采取保证循环效果的适宜措施。

**5.2.12** 设有集中热水供应系统的建筑物中，用水量较大的浴室、洗衣房、厨房等，宜设单独的热水管网。热水为定时供应且个别用户对热水供应时间有特殊要求时，宜设置单独的热水管网或局部加热设备。

**5.2.13** 高层建筑热水系统的分区，应遵循如下原则：

1 应与给水系统的分区一致，各区水加热器、贮水罐的进水均应由同区的给水系统专管供应；当不能满足时，应采取保证系统冷、热水压力平衡的措施；

2 当采用减压阀分区时，除应满足本规范第 3.4.10 条的要求外，尚应保证各分区热水的循环。

**5.2.14** 当给水管道的水压变化较大且用水点要求水压稳定时，宜采用开式热水供应系统或采取稳压措施。

**5.2.15** 当卫生设备设有冷热水混合器或混合龙头时，冷、热水供应系统在配水点处应有相近的水压。

**5.2.16** 公共浴室淋浴器出水水温应稳定，并宜采取下列措施：

1 采用开式热水供应系统；

2 给水额定流量较大的用水设备的管道，应与淋浴配水管道分开；

3 多于 3 个淋浴器的配水管道，宜布置成环形；

4 成组淋浴器的配水管的沿程水头损失，当淋浴器少于或等于6个时，可采用每米不大于300Pa；当淋浴器多于6个时，可采用每米不大于350Pa。配水管不宜变径，且其最小管径不得小于25mm；

5 工业企业生活间和学校的淋浴室，宜采用单管热水供应系统。单管热水供应系统应采取保证热水水温稳定的技术措施。

注：公共浴室不宜采用公用浴池沐浴的方式；当必须采用时，则应设循环水处理系统及消毒设备。

**5.2.16A** 养老院、精神病医院、幼儿园、监狱等建筑的淋浴和浴盆设备的热水管道应采取防烫伤措施。

## 5.3 耗热量、热水量和加热设备供热量的计算

**5.3.1** 设计小时耗热量的计算应符合下列要求：

1 设有集中热水供应系统的居住小区的设计小时耗热量应按下列规定计算：

1）当居住小区内配套公共设施的最大用水时时段与住宅的最大用水时时段一致时，应按两者的设计小时耗热量叠加计算；

2）当居住小区内配套公共设施的最大用水时时段与住宅的最大用水时时段不一致时，应按住宅的设计小时耗热量加配套公共设施的平均小时耗热量叠加计算。

2 全日供应热水的宿舍（Ⅰ、Ⅱ类）、住宅、别墅、酒店式公寓、招待所、培训中心、旅馆、宾馆的客房（不含员工）、医院住院部、养老院、幼儿园、托儿所（有住宿）、办公楼等建筑的集中热水供应系统的设计小时耗热量应按下式计算：

$$Q_h = K_h \frac{mq_r C(t_r - t_l)\rho_r}{T} \qquad (5.3.1\text{-}1)$$

式中：$Q_h$——设计小时耗热量（kJ/h）；

$m$——用水计算单位数（人数或床位数）；

$q_r$——热水用水定额(L/人·d 或 L/床·d),按本规范表 5.1.1 采用;

$C$——水的比热,$C=4.187$(kJ/kg·℃);

$t_r$——热水温度,$t_r=60$(℃);

$t_l$——冷水温度,按本规范表 5.1.4 选用;

$\rho_r$——热水密度(kg/L);

$T$——每日使用时间(h),按本规范表 5.1.1 采用;

$K_h$——小时变化系数,可按表 5.3.1 采用。

**表 5.3.1 热水小时变化系数 $K_h$ 值**

| 类别 | 住宅 | 别墅 | 酒店式公寓 | 宿舍(Ⅰ、Ⅱ类) | 招待所培训中心、普通旅馆 | 宾馆 | 医院、疗养院 | 幼儿园托儿所 | 养老院 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 热水用水定额[L/人(床)·d] | 60～100 | 70～110 | 80～100 | 70～100 | 25～50<br>40～60<br>50～80<br>60～100 | 120～160 | 60～100<br>70～130<br>110～200<br>100～160 | 20～40 | 50～70 |
| 使用人(床)数 | ≤100～≥6000 | ≤100～≥6000 | ≤150～≥1200 | ≤150～≥1200 | ≤150～≥1200 | ≤150～≥1200 | ≤50～≥1000 | ≤50～≥1000 | ≤50～≥1000 |
| $K_h$ | 4.8～2.75 | 4.21～2.47 | 4.00～2.58 | 4.80～3.20 | 3.84～3.00 | 3.33～2.60 | 3.63～2.56 | 4.80～3.20 | 3.20～2.74 |

注:1 $K_h$ 应根据热水用水定额高低、使用人(床)数多少取值,当热水用水定额高、使用人(床)数多时取低值,反之取高值,使用人(床)数小于等于下限值及大于等于上限值的,$K_h$ 就取下限值及上限值,中间值可用内插法求得;

2 设有全日集中热水供应系统的办公楼、公共浴室等表中未列入的其他类建筑的 $K_h$ 值可按本规范表 3.1.10 中给水的小时变化系数选值。

3　定时供应热水的住宅、旅馆、医院及工业企业生活间、公共浴室、宿舍（Ⅲ、Ⅳ类）、剧院化妆间、体育馆（场）运动员休息室等建筑的集中热水供应系统的设计小时耗热量应按下式计算：

$$Q_h = \sum q_h (t_r - t_l) \rho_r n_o b C \qquad (5.3.1\text{-}2)$$

式中：$Q_h$——设计小时耗热量(kJ/h)；

$q_h$——卫生器具热水的小时用水定额(L/h)，按本规范表5.1.1-2采用；

$C$——水的比热，$C=4.187$(kJ/kg・℃)；

$t_r$——热水温度(℃)，按本规范表5.1.1-2采用；

$t_l$——冷水温度(℃)，按本规范表5.1.4采用；

$\rho_r$——热水密度(kg/L)；

$n_o$——同类型卫生器具数；

$b$——卫生器具的同时使用百分数：住宅、旅馆，医院、疗养院病房，卫生间内浴盆或淋浴器可按70%～100%计，其他器具不计，但定时连续供水时间应大于等于2h。工业企业生活间、公共浴室、学校、剧院、体育馆（场）等的浴室内的淋浴器和洗脸盆均按100%计。住宅一户设有多个卫生间时，可按一个卫生间计算。

4　具有多个不同使用热水部门的单一建筑或具有多种使用功能的综合性建筑，当其热水由同一热水供应系统供应时，设计小时耗热量，可按同一时间内出现用水高峰的主要用水部门的设计小时耗热量加其他用水部门的平均小时耗热量计算。

**5.3.2**　设计小时热水量可按下式计算：

$$q_{rh} = \frac{Q_h}{(t_r - t_l) C \rho_r} \qquad (5.3.2)$$

式中：$q_{rh}$——设计小时热水量 (L/h)；

$Q_h$——设计小时耗热量 (kJ/h)；

$t_r$——设计热水温度(℃)；

$t_l$——设计冷水温度(℃)。

**5.3.3** 全日集中热水供应系统中，锅炉、水加热设备的设计小时供热量应根据日热水用量小时变化曲线、加热方式及锅炉、水加热设备的工作制度经积分曲线计算确定。当无条件时，可按下列原则确定：

1 容积式水加热器或贮热容积与其相当的水加热器、燃油(气)热水机组应按下式计算：

$$Q_g = Q_h - \frac{\eta V_r}{T}(t_r - t_l)C\rho_r \qquad (5.3.3)$$

式中：$Q_g$——容积式水加热器(含导流型容积式水加热器)的设计小时供热量(kJ/h)；

$Q_h$——设计小时耗热量(kJ/h)；

$\eta$——有效贮热容积系数；容积式水加热器 $\eta$=0.7～0.8，导流型容积式水加热器 $\eta$=0.8～0.9；第一循环系统为自然循环时，卧式贮热水罐 $\eta$=0.80～0.85；立式贮热水罐 $\eta$=0.85～0.90；第一循环系统为机械循环时，卧、立式贮热水罐 $\eta$=1.0；

$V_r$——总贮热容积(L)；

$T$——设计小时耗热量持续时间(h)，$T$=2h～4h；

$t_r$——热水温度(℃)，按设计水加热器出水温度或贮水温度计算；

$t_l$——冷水温度(℃)，按本规范表5.1.4采用。

注：当 $Q_g$ 计算值小于平均小时耗热量时，$Q_g$ 应取平均小时耗热量。

2 半容积式水加热器或贮热容积与其相当的水加热器、燃油(气)热水机组的设计小时供热量应按设计小时耗热量计算；

3 半即热式、快速式水加热器及其他无贮热容积的水加热设备的设计小时供热量应按设计秒流量所需耗热量计算。

## 5.4 水的加热和贮存

**5.4.1** 水加热设备应根据使用特点、耗热量、热源、维护管理及卫

生防菌等因素选择，并应符合下列要求：

1 热效率高，换热效果好、节能、节省设备用房；

2 生活热水侧阻力损失小，有利于整个系统冷、热水压力的平衡；

3 安全可靠、构造简单、操作维修方便。

5.4.2 选用水加热设备还应遵循下列原则：

1 当采用自备热源时，宜采用直接供应热水的燃油(气)热水机组，亦可采用间接供应热水的自带换热器的燃油(气)热水机组或外配容积式、半容积式水加热器的燃油(气)热水机组；

2 燃油(气)热水机组除应满足本规范第5.4.1条的要求之外，还应具备燃料燃烧完全、消烟除尘、机组水套通大气、自动控制水温、火焰传感、自动报警等功能；

3 当采用蒸气、高温水为热媒时，应结合用水的均匀性、给水水质硬度、热媒的供应能力、系统对冷热水压力平衡稳定的要求及设备所带温控安全装置的灵敏度、可靠性等经综合技术经济比较后选择间接水加热设备；

4 当热源为太阳能时，其水加热系统应根据冷水水质硬度、气候条件、冷热水压力平衡要求、节能、节水、维护管理等经技术经济比较确定；

5 在电源供应充沛的地方可采用电热水器。

5.4.2A 太阳能加热系统的设计应符合下列要求：

1 太阳能集热器应符合下列要求：

1)太阳能集热器的设置应和建筑专业统一规划协调，并在满足水加热系统要求的同时不得影响结构安全和建筑美观；

2)集热器的安装方位、朝向、倾角和间距等应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364的要求；

3)集热器总面积应根据日用水量、当地年平均日太阳辐照

量和集热器集热效率等因素按下列公式计算：

直接加热供水系统的集热器总面积可按下式计算：

$$A_{jz}=\frac{q_{r}mC\rho_{r}(t_{r}-t_{l})f}{J_{t}\eta_{j}(1-\eta_{l})} \qquad (5.4.2A\text{-}1)$$

式中：$A_{jz}$——直接加热集热器总面积($m^2$)；

$q_r$——设计日用热水量(L/d)，按不高于本规范表 5.1.1-1 热水用水定额中下限取值；

$m$——用水单位数；

$t_r$——热水温度(℃)，$t_r=60$℃；

$t_l$——冷水温度(℃)，按本规范表 5.1.4 采用；

$J_t$——集热器采光面上年平均日太阳辐照量 ($kJ/m^2 \cdot d$)；

$f$——太阳能保证率，根据系统使用期内的太阳辐照量、系统经济性和用户要求等因素综合考虑后确定，取 30%～80%；

$\eta_j$——集热器年平均集热效率，按集热器产品实测数据确定，经验值为 45%～50%；

$\eta_l$——贮水箱和管路的热损失率，取 15%～30%。

间接加热供水系统的集热器总面积可按下式计算：

$$A_{jj}=A_{jz}\left(1+\frac{F_{R}U_{L}\cdot A_{jz}}{K\cdot F_{jr}}\right) \qquad (5.4.2A\text{-}2)$$

式中：$A_{jj}$——间接加热集热器总面积($m^2$)；

$F_R U_L$——集热器热损失系数[$kJ/(m^2 \cdot ℃ \cdot h)$]；

平板型可取 14.4[$kJ/(m^2 \cdot ℃ \cdot h)$]～21.6[$kJ/(m^2 \cdot ℃ \cdot h)$]；

真空管型可取 3.6[$kJ/(m^2 \cdot ℃ \cdot h)$]～7.2[$kJ/(m^2 \cdot ℃ \cdot h)$]，具体数值根据集热器产品的实测结果确定；

$K$——水加热器传热系数[$kJ/(m^2 \cdot ℃ \cdot h)$]；

$F_{jr}$——水加热器加热面积($m^2$)。

4)太阳能集热系统贮热水箱有效容积可按下式计算：

$$V_{rx}=q_{rjd}\cdot A_j \quad (5.4.2A\text{-}3)$$

式中：$V_{rx}$——贮热水箱有效容积(L)；

$A_j$——集热器总面积($m^2$)；

$q_{rjd}$——集热器单位采光面积平均每日产热水量[L/($m^2$·d)]，根据集热器产品的实测结果确定。无条件时，根据当地太阳辐照量、集热器集热性能、集热面积的大小等因素按下列原则确定：直接供水系统 $q_{rjd}$＝40L/($m^2$·d)～100L/($m^2$·d)；间接供水系统 $q_{rjd}$＝30L/($m^2$·d)～70L/($m^2$·d)。

2 强制循环的太阳能集热系统应设循环泵。循环泵的流量扬程计算应符合下列要求：

1)循环泵的流量可按下式计算：

$$q_x=q_{gz}\cdot A_j \quad (5.4.2A\text{-}4)$$

式中：$q_x$——集热系统循环流量(L/s)；

$q_{gz}$——单位采光面积集热器对应的工质流量[L/(s·$m^2$)]，按集热器产品实测数据确定。无条件时，可取0.015 L/(s·$m^2$)～0.020L/(s·$m^2$)。

2)开式直接加热太阳能集热系统循环泵的扬程应按下式计算：

$$H_x=h_{jx}+h_j+h_z+h_f \quad (5.4.2A\text{-}5)$$

式中：$H_x$——循环泵扬程(kPa)；

$h_{jx}$——集热系统循环管道的沿程与局部阻力损失(kPa)；

$h_j$——循环流量流经集热器的阻力损失(kPa)；

$h_z$——集热器顶与贮热水箱最低水位之间的几何高差(kPa)；

$h_f$——附加压力(kPa)，取 20kPa～50kPa。

3)闭式间接加热太阳能集热系统循环泵的扬程应按下式计算：

$$H_x = h_{jx} + h_e + h_j + h_f \quad (5.4.2A\text{-}6)$$

式中：$h_e$——循环流量经集热水加热器的阻力损失(MPa)。

3 集热水加热器的水加热面积应按本规范式(5.4.6)计算确定，其中热媒与被加热水的计算温度差 $\Delta t_j$ 可按 5℃～10℃取值；

4 太阳能热水供应系统应设辅助热源及其加热设施。其设计计算应符合下列要求：

1)辅助能源宜因地制宜选择城市热力管网、燃气、燃油、电、热泵等；

2)辅助热源的供热量应按本规范第 5.3.3 条设计计算；

3)辅助热源及其水加热设施应结合热源条件、系统型式及太阳能供热的不稳定状态等因素，经技术经济比较后合理选择、配置；

4)辅助热源加热设备应根据热源种类及其供水水质、冷热水系统型式等选用直接加热或间接加热设备；

5)辅助热源的控制应在保证充分利用太阳能集热量的条件下，根据不同的热水供水方式采用手动控制、全日自动控制或定时自动控制。

**5.4.2B** 当采用热泵机组供应热水时，其设计应符合下列要求：

1 水源热泵热水供应系统设计应符合下列要求：

1)水源热泵宜优先考虑以空调冷却水等水质较好、水温较高且水量、水温稳定的废水为热源；

2)水源总水量应按供热量、水源温度和热泵机组性能等综合因素确定；

3)水源热泵的设计小时供热量应按下式计算：

$$Q_g = k_1 \frac{m q_r C (t_r - t_l) \rho_r}{T_1} \quad (5.4.2B\text{-}1)$$

式中：$Q_g$——水源热泵设计小时供热量(kJ/h)；

$q_r$——热水用水定额(L/人・d 或 L/床・d)，按不高于本规范表 5.1.1-1 和表 5.1.1-2 中用水定额中下限

取值；

$m$——用水计算单位数（人数或床位数）；

$t_r$——热水温度，$t_r=60$（℃）；

$t_l$——冷水温度，按本规范表 5.1.4 选用；

$T_1$——热泵机组设计工作时间（h/d），取 12h～20h；

$k_1$——安全系数，$k_1=1.05$～1.10。

4）水源水质应满足热泵机组或换热器的水质要求，当其不满足时，应采取有效的过滤、沉淀、灭藻、阻垢、缓蚀等处理措施。当以污废水为水源时，应作相应污水、废水处理；

5）水源热泵制备热水可根据水质硬度、冷水和热水供应系统的型式等经技术经济比较后采用直接供水或作热媒间接换热供水；

6）水源热泵热水供应系统应设置贮热水箱（罐），其总贮热水容积为：全日制集中热水供应系统贮热水箱（罐）总容积，应根据日耗热量、热泵持续工作时间及热泵工作时间内耗热量等因素确定，当其因素不确定时宜按下式计算：

$$V_r = k_2 \frac{(Q_h - Q_g)T}{\eta(t_r - t_l)C\rho_r} \tag{5.4.2B-2}$$

式中：$Q_h$——设计小时耗热量（kJ/h）；

$Q_g$——设计小时供热量（kJ/h）；

$V_r$——贮热水箱（罐）总容积（L）；

$T$——设计小时耗热量持续时间（h）；

$\eta$——有效贮热容积系数，贮热水箱、卧式贮热水罐 $\eta=0.80$～0.85，立式贮热水罐 $\eta=0.85$～0.90；

$k_2$——安全系数，$k_2=1.10$～1.20。

定时热水供应系统的贮热水箱（罐）的有效容积宜为定时供应最大时段的全部热水量；

7）水源热泵换热系统设计应符合现行国家标准《地源热泵

系统工程技术规范》GB 50366的相关规定。

2 空气源热泵热水供应系统设计应符合下列要求：

1)空气源热泵热水供应系统设置辅助热源应按下列原则确定：

最冷月平均气温不小于10℃的地区，可不设辅助热源；

最冷月平均气温小于10℃且不小于0℃时，宜设置辅助热源；

2)空气源热泵辅助热源应就地获取，经过经济技术比较，选用投资省、低能耗热源；

注：经技术经济比较合理时，采暖季节宜由燃煤(气)锅炉、热力管网的高温水或电力作为热水供应辅助热源。

3)空气源热泵的供热量可按本规范式(5.4.2B-1)计算确定；当设辅助热源时，宜按当地农历春分、秋分所在月的平均气温和冷水供水温度计算；当不设辅助热源时，应按当地最冷月平均气温和冷水供水温度计算；

4)空气源热泵水加热贮热设备的有效容积，可根据制备热水的方式按本条第1款第6)项确定。

**5.4.3** 医院热水供应系统的锅炉或水加热器不得少于2台，其他建筑的热水供应系统的水加热设备不宜少于2台，一台检修时，其余各台的总供热能力不得小于设计小时耗热量的50%。

医院建筑不得采用有滞水区的容积式水加热器。

**5.4.4** 当选用局部热水供应设备时，应符合下列要求：

**1** 选用设备应综合考虑热源条件、建筑物性质、安装位置、安全要求及设备性能特点等因素；

**2** 需同时供给多个卫生器具或设备热水时，宜选用带贮热容积的加热设备；

**3** 当地太阳能资源充足时，宜选用太阳能热水器或太阳能辅以电加热的热水器；

4　热水器不应安装在易燃物堆放或对燃气管、表或电气设备产生影响及有腐蚀性气体和灰尘多的地方。

**5.4.5　燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装直接排气式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备。**

**5.4.6**　水加热器的加热面积，应按下式计算：

$$F_{jr}=\frac{C_r Q_g}{\varepsilon K \Delta t_j} \qquad 6)$$

式中：$F_{jr}$——水加热器的加热面积（$m^2$）；

$Q_g$——设计小时供热量（kJ/h）；

$K$——传热系数[kJ/（$m^2$・℃・h）]；

$\varepsilon$——由于水垢和热媒分布不均匀影响传热效率的系数，采用0.6～0.8；

$\Delta t_j$——热媒与被加热水的计算温度差（℃），按本规范第5.4.7条的规定确定；

$C_r$——热水供应系统的热损失系数，取1.10～1.15。

**5.4.7**　水加热器热媒与被加热水的计算温度差应按下列公式计算：

1　容积式水加热器、导流型容积式水加热器、半容积式水加热器：

$$\Delta t_j=\frac{t_{mc}+t_{mz}}{2}-\frac{t_c+t_z}{2} \qquad (5.4.7\text{-}1)$$

式中：$\Delta t_j$——计算温度差（℃）；

$t_{mc}$、$t_{mz}$——热媒的初温和终温（℃）；

$t_c$、$t_z$——被加热水的初温和终温（℃）。

2　快速式水加热器、半即热式水加热器

$$\Delta t_j=\frac{\Delta t_{max}-\Delta t_{min}}{\ln\frac{\Delta t_{max}}{\Delta t_{min}}} \qquad (5.4.7\text{-}2)$$

式中：$\Delta t_j$——计算温度差（℃）；

$\Delta t_{max}$——热媒与被加热水在水加热器一端的最大温度

差(℃);

$\Delta t_{min}$——热媒与被加热水在水加热器另一端的最小温度差(℃)。

**5.4.8** 热媒的计算温度应符合下列规定:

1 热媒为饱和蒸汽时的热媒初温、终温的计算:

热媒的初温 $t_{mc}$:当热媒为压力大于 70kPa 的饱和蒸汽时,$t_{mc}$ 按饱和蒸汽温度计算;压力小于或等于 70kPa 时,$t_{mc}$ 按 100℃计算;

热媒的终温 $t_{mz}$:应由经热工性能测定的产品提供;可按:容积式水加热器的 $t_{mz}=t_{mc}$;导流型容积式水加热器、半容积式水加热器、半即热式水加热器的 $t_{mz}$=50℃~90℃;

2 热媒为热水时,热媒的初温应按热媒供水的最低温度计算;热媒的终温应由经热工性能测定的产品提供;当热媒初温 $t_{mc}$=70℃~100℃时,其终温可按:容积式水加热器的 $t_{mz}$=60℃~85℃;导流型容积式水加热器、半容积式水加热器、半即热式水加热器的 $t_{mz}$= 50℃~80℃;

3 热媒为热力管网的热水时,热媒的计算温度应按热力管网供回水的最低温度计算,但热媒的初温与被加热水的终温的温度差,不得小于 10℃。

**5.4.9** 容积式水加热器或加热水箱的容积附加系数应符合下列规定:

1 容积式水加热器、导流型容积式水加热器、贮热水箱的计算容积的附加系数应按本规范式(5.3.3)中的有效贮热容积系数 $\eta$ 计算;

2 当采用半容积式水加热器或带有强制罐内水循环装置的容积式水加热器时,其计算容积可不附加。

**5.4.10** 集中热水供应系统的贮水器容积应根据日用热水小时变化曲线及锅炉、水加热器的工作制度和供热能力以及自动温度控制装置等因素按积分曲线计算确定,并应符合下列规定:

1　容积式水加热器或加热水箱、半容积式水加热器的贮热量不得小于表 5.4.10 的要求；

**表 5.4.10　水加热器的贮热量**

| 加热设备 | 以蒸汽和 95℃以上的热水为热媒时 | | 以≤95℃的热水为热媒时 | |
|---|---|---|---|---|
| | 工业企业淋浴室 | 其他建筑物 | 工业企业淋浴室 | 其他建筑物 |
| 容积式水加热器或加热水箱 | ≥30min$Q_h$ | ≥45min$Q_h$ | ≥60min$Q_h$ | ≥90min$Q_h$ |
| 导流型容积式水加热器 | ≥20min$Q_h$ | ≥30min$Q_h$ | ≥30min$Q_h$ | ≥40min$Q_h$ |
| 半容积式水加热器 | ≥15min$Q_h$ | ≥15min$Q_h$ | ≥15min$Q_h$ | ≥20min$Q_h$ |

注：1　燃油（气）热水机组所配贮热器，贮热量宜根据热媒供应情况按导流型容积式水加热器或半容积式水加热器确定。

2　表中 $Q_h$ 为设计小时耗热量（kJ/h）。

2　半即热式、快速式水加热器，当热媒按设计秒流量供应且有完善可靠的温度自动控制装置时，可不设贮水器；当其不具备上述条件时，应设贮水器；贮热量宜根据热媒供应情况按导流型容积式水加热器或半容积式水加热器确定；

3　太阳能热水供应系统的水加热器、贮热水箱（罐）的贮热水量可按本规范式（5.4.2A-3）计算确定，水源、空气源热泵热水供应系统的水加热器、贮热水箱（罐）的贮热水量可按本规范第 5.4.2B条第 1 款第 6）项确定。

**5.4.11**　在设有高位加热贮热水箱的连续加热的热水供应系统中，应设置冷水补给水箱。

注：当有冷水箱可补给热水供应系统冷水时，可不另设冷水补给水箱。

**5.4.12**　冷水补给水箱的设置高度（以水箱底计算）应保证最不利处的配水点所需水压。

**5.4.13**　冷水补给水管的设置，应符合下列要求：

1　冷水补给水管的管径，应按热水供应系统的设计秒流量确定；

2 冷水补给水管除供给加热设备、加热水箱、热水贮水器外，不宜再供其他用水；

3 有第一循环的热水供应系统，冷水补给水管应接入热水贮水罐，不得接入第一循环的回水管、锅炉或热水机组。

**5.4.14** 热水箱应加盖，并应设溢流管、泄水管和引出室外的通气管。热水箱溢流水位超出冷水补水箱的水位高度，应按热水膨胀量计算。泄水管、溢流管不得与排水管道直接连接。

**5.4.15** 水加热设备和贮热设备罐体，应根据水质情况及使用要求采用耐腐蚀材料制作或在钢制罐体内表面作衬、涂、镀防腐材料处理。

**5.4.16** 水加热设备的布置，应符合下列要求：

1 容积式、导流型容积式、半容积式水加热器的一侧应有净宽不小于 0.7m 的通道，前端应留有抽出加热盘管的位置；

2 水加热器上部附件的最高点至建筑结构最低点的净距，应满足检修的要求，并不得小于 0.2m，房间净高不得低于 2.2m。

**5.4.16A** 热泵机组布置应符合下列规定：

1 水源热泵机组布置应符合下列要求：

1）热泵机房应合理布置设备和运输通道，并预留安装孔、洞；

2）机组距墙的净距不宜小于 1.0m，机组之间及机组与其他设备之间的净距不宜小于 1.2m，机组与配电柜之间净距不宜小于 1.5m；

3）机组与其上方管道、烟道或电缆桥架的净距不宜小于 1.0m；

4）机组应按产品要求在其一端留有不小于蒸发器、冷凝器长度的检修位置。

2 空气源热泵机组布置应符合下列要求：

1）机组不得布置在通风条件差、环境噪声控制严及人员密集的场所；

2)机组进风面距遮挡物宜大于1.5m，控制面距墙宜大于1.2m，顶部出风的机组，其上部净空宜大于4.5m；

3)机组进风面相对布置时，其间距宜大于3.0m。

注：小型机组布置时，本款第2)项、第3)项中尺寸要求可适当减少。

**5.4.17** 燃油(气)热水机组机房的布置应符合下列要求：

**1** 燃油(气)热水机组机房宜与其他建筑物分离独立设置。当机房设在建筑物内时，不应设置在人员密集场所的上、下或贴邻，并应设对外的安全出口；

**2** 机房的布置应满足设备的安装、运行和检修要求，其前方应留不少于机组长度2/3的空间，后方应留0.8m～1.5m的空间，两侧通道宽度应为机组宽度，且不应小于1.0m。机组最上部部件(烟囱除外)至机房顶板梁底净距不宜小于0.8m；

**3** 机房与燃油(气)机组配套的日用油箱、贮油罐等的布置和供油、供气管道的敷设均应符合有关消防、安全的要求。

**5.4.18** 设置锅炉、燃油(气)热水机组、水加热器、贮热器的房间，应便于泄水、防止污水倒灌，并应有良好的通风和照明。

**5.4.19** 在设有膨胀管的开式热水供应系统中，膨胀管的设置应符合下列要求：

**1** 当热水系统由生活饮用高位水箱补水时，可将膨胀管引至同一建筑物的非生活饮用水箱的上空，其高度应按下式计算：

$$h=H\left(\frac{\rho_1}{\rho_r}-1\right) \qquad (5.4.19\text{-}1)$$

式中：$h$——膨胀管高出生活饮用高位水箱水面的垂直高度(m)；

$H$——锅炉、水加热器底部至生活饮用高位水箱水面的高度(m)；

$\rho_1$——冷水密度($kg/m^3$)；

$\rho_r$——热水密度($kg/m^3$)。

膨胀管出口离接入水箱水面的高度不应少于100mm。

**2** 当热水供水系统上设置膨胀水箱时，膨胀水箱水面高出系

统冷水补给水箱水面的高度应按式(5.4.19-1)计算，其容积应按下式计算：

$$V_p = 0.0006\Delta t V_s \quad (5.4.19\text{-}2)$$

式中：$V_p$——膨胀水箱有效容积（L）；

$\Delta t$——系统内水的最大温差（℃）；

$V_s$——系统内的水容量（L）。

注：按 5.4.19-1 式计算时，$h$ 为膨胀水箱水面高出系统冷水补给水箱水面的垂直高度(m)。

3 当膨胀管有冻结可能时，应采取保温措施；

4 膨胀管的最小管径应按表 5.4.19 确定。

**表 5.4.19 膨胀管的最小管径**

| 锅炉或水加热器的传热面积($m^2$) | <10 | ≥10 且<15 | ≥15 且<20 | ≥20 |
|---|---|---|---|---|
| 膨胀管最小管径(mm) | 25 | 32 | 40 | 50 |

注：对多台锅炉或水加热器，宜分设膨胀管。

**5.4.20 膨胀管上严禁装设阀门。**

5.4.21 在闭式热水供应系统中，应设置压力式膨胀罐、泄压阀，并应符合下列要求：

1 日用热水量小于等于30$m^3$ 的热水供应系统可采用安全阀等泄压的措施；

2 日用热水量大于30$m^3$ 的热水供应系统应设置压力式膨胀罐；膨胀罐的总容积应按下式计算：

$$V_e = \frac{(\rho_f - \rho_r)P_2}{(P_2 - P_1)\rho_r} V_S \quad (5.4.21)$$

式中：$V_e$——膨胀罐的总容积($m^3$)；

$\rho_f$——加热前加热、贮热设备内水的密度($kg/m^3$)，定时供应热水的系统宜按冷水温度确定；全日集中热水供应系统宜按热水回水温度确定；

$\rho_r$——热水的密度($kg/m^3$)；

$P_1$——膨胀罐处管内水压力(MPa，绝对压力)，为管内工作

压力加 0.1 (MPa)；

$P_2$——膨胀罐处管内最大允许压力(MPa,绝对压力)，其数值可取$1.10P_1$；

$V_S$——系统内热水总容积($m^3$)。

注：应校核 $P_2$ 值，并不应大于水加热器的额定工作压力。

3 膨胀罐宜设置在加热设备的热水循环回水管上。

**5.4.21A** 太阳能集中热水供应系统，应采取可靠的防止集热器和贮热水箱(罐)贮水过热的措施。在闭式系统中，应设膨胀罐、安全阀，有冰冻可能的系统还应采取可靠的集热系统防冻措施。

## 5.5 管网计算

**5.5.1** 设有集中热水供应系统的居住小区室外热水干管的设计流量可按本规范第 3.6.1 条的规定计算确定。

建筑物的热水引入管应按该建筑物相应热水供水系统总干管的设计秒流量确定。

**5.5.2** 建筑物内热水供水管网的设计秒流量可分别按本规范第 3.6.4 条、第 3.6.5 条和第 3.6.6 条计算。

**5.5.3** 卫生器具热水给水额定流量、当量、支管管径和最低工作压力，应符合本规范第 3.1.14 条的规定。

**5.5.4** 热水管网的水头损失计算应遵守下列规定：

1 单位长度水头损失，应按本规范第 3.6.10 条确定，但管道的计算内径 $d_j$ 应考虑结垢和腐蚀引起的过水断面缩小的因素；

2 局部水头损失，可按本规范按第 3.6.11 条的规定计算。

**5.5.5** 全日热水供应系统的热水循环流量应按下式计算：

$$q_x = \frac{Q_s}{C\rho_r \Delta t} \tag{5.5.5}$$

式中：$q_x$——全日供应热水的循环流量(L/h)；

$Q_s$——配水管道的热损失(kJ/h)，经计算确定，可按单体建筑：(3%～5%)$Q_h$；小区：(4%～6%)$Q_h$；

$\Delta t$——配水管道的热水温度差(℃)，按系统大小确定。可按单体建筑5℃～10℃；小区6℃～12℃。

**5.5.6** 定时热水供应系统的热水循环流量可按循环管网中的水每小时循环2次～4次计算。

**5.5.7** 热水供应系统中，锅炉或水加热器的出水温度与配水点的最低水温的温度差，单体建筑不得大于10℃，建筑小区不得大于12℃。

**5.5.8** 热水管道的流速，宜按表5.5.8选用。

**表5.5.8 热水管道的流速**

| 公称直径(mm) | 15～20 | 25～40 | ≥50 |
|---|---|---|---|
| 流速(m/s) | ≤0.8 | ≤1.0 | ≤1.2 |

**5.5.9** 热水供应系统的循环回水管管径，应按管路的循环流量经水力计算确定。

**5.5.10** 机械循环的热水供应系统，其循环水泵的确定应遵守下列规定：

**1** 水泵的出水量应为循环流量；

**2** 水泵的扬程应按下式计算：

$$H_b=h_p+h_x \tag{5.5.10}$$

式中：$H_b$——循环水泵的扬程(kPa)；

$h_p$——循环水量通过配水管网的水头损失(kPa)；

$h_x$——循环水量通过回水管网的水头损失(kPa)。

注：当采用半即热式水加热器或快速水加热器时，水泵扬程尚应计算水加热器的水头损失。

**3** 循环水泵应选用热水泵，水泵壳体承受的工作压力不得小于其所承受的静水压力加水泵扬程；

**4** 循环水泵宜设备用泵，交替运行；

**5** 全日制热水供应系统的循环水泵应由泵前回水管的温度控制开停。

**5.5.11** 热水加压泵的布置应符合本规范第3.8节的要求。

**5.5.12** 第一循环管的自然压力值，应按下式计算：

$$H_{xr}=10\cdot\Delta h(\rho_1-\rho_2) \tag{5.5.12}$$

式中：$H_{xr}$——第一循环管的自然压力值(Pa)；

$\Delta h$——锅炉或水加热器中心与贮水器中心的标高差(m)；

$\rho_1$——贮水器回水的密度(kg/m³)；

$\rho_2$——锅炉或水加热器出水的密度(kg/m³)。

## 5.6 管材、附件和管道敷设

**5.6.1** 热水系统采用的管材和管件，应符合现行有关产品的国家标准和行业标准的要求。管道的工作压力和工作温度不得大于产品标准标定的允许工作压力和工作温度。

**5.6.2** 热水管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用薄壁铜管、薄壁不锈钢管、塑料热水管、塑料和金属复合热水管等。

当采用塑料热水管或塑料和金属复合热水管材时应符合下列要求：

**1** 管道的工作压力应按相应温度下的许用工作压力选择；

**2** 设备机房内的管道不应采用塑料热水管。

**5.6.3** 热水管道系统，应有补偿管道热胀冷缩的措施。

**5.6.4** 上行下给式系统配水干管最高点应设排气装置，下行上给式配水系统，可利用最高配水点放气，系统最低点应设泄水装置。

**5.6.5** 当下行上给式系统设有循环管道时，其回水立管可在最高配水点以下(约0.5m)与配水立管连接。上行下给式系统可将循环管道与各立管连接。

**5.6.6** 热水系统上各类阀门的材质及阀型应符合本规范第3.4.4条、第3.4.5条、第3.4.7条、第3.4.9条、第3.4.10条的规定。

**5.6.7** 热水管网应在下列管段上装设阀门：

**1** 与配水、回水干管连接的分干管；

2 配水立管和回水立管；

3 从立管接出的支管；

4 室内热水管道向住户、公用卫生间等接出的配水管的起端；

5 与水加热设备、水处理设备及温度、压力等控制阀件连接处的管段上按其安装要求配置阀门。

5.6.8 热水管网上在下列管段上，应装止回阀：

1 水加热器或贮水罐的冷水供水管；

注：当水加热器或贮水罐的冷水供水管上安装倒流防止器时，应采取保证系统冷热水供水压力平衡的措施。

2 机械循环的第二循环系统回水管；

3 冷热水混水器的冷、热水供水管。

5.6.9 水加热设备的出水温度应根据其有无贮热调节容积分别采用不同温级精度要求的自动温度控制装置。

5.6.10 水加热设备的上部、热媒进出口管上、贮热水罐和冷热水混合器上应装温度计、压力表；热水循环的进水管上应装温度计及控制循环泵开停的温度传感器；热水箱应装温度计、水位计；压力容器设备应装安全阀，安全阀的接管直径应经计算确定，并应符合锅炉及压力容器的有关规定，安全阀的泄水管应引至安全处且在泄水管上不得装设阀门。

5.6.11 当需计量热水总用水量时，可在水加热设备的冷水供水管上装冷水表，对成组和个别用水点可在专供支管上装设热水水表。有集中供应热水的住宅应装设分户热水水表。水表的选型、计算及设置应符合本规范第 3.4.17 条～第 3.4.19 条的规定。

5.6.12 热水横管的敷设坡度不宜小于 0.003。

5.6.13 塑料热水管宜暗设，明设时立管宜布置在不受撞击处，当不能避免时，应在管外加保护措施。

5.6.14 热水锅炉、燃油（气）热水机组、水加热设备、贮水器、分（集）水器、热水输（配）水、循环回水干（立）管应做保温，保温层的

厚度应经计算确定。

**5.6.15** 热水管穿越建筑物墙壁、楼板和基础处应加套管，穿越屋面及地下室外墙时应加防水套管。

**5.6.16** 热水管道的敷设还应按本规范第3.5节中有关条款执行。

**5.6.17** 用蒸汽作热媒间接加热的水加热器、开水器的凝结水回水管上应每台设备设疏水器，当水加热器的换热能确保凝结水回水温度小于等于80℃时，可不装疏水器。蒸汽立管最低处、蒸汽管下凹处的下部宜设疏水器。

**5.6.18** 疏水器口径应经计算确定，其前应装过滤器，其旁不宜附设旁通阀。

## 5.7 饮水供应

**5.7.1** 饮水定额及小时变化系数，根据建筑物的性质和地区的条件，应按表5.7.1确定。

**表5.7.1 饮水定额及小时变化系数**

| 建筑物名称 | 单位 | 饮水定额(L) | $K_h$ |
|---|---|---|---|
| 热车间 | 每人每班 | 3～5 | 1.5 |
| 一般车间 | 每人每班 | 2～4 | 1.5 |
| 工厂生活间 | 每人每班 | 1～2 | 1.5 |
| 办公楼 | 每人每班 | 1～2 | 1.5 |
| 宿舍 | 每人每日 | 1～2 | 1.5 |
| 教学楼 | 每学生每日 | 1～2 | 2.0 |
| 医院 | 每病床每日 | 2～3 | 1.5 |
| 影剧院 | 每观众每场 | 0.2 | 1.0 |
| 招待所、旅馆 | 每客人每日 | 2～3 | 1.5 |
| 体育馆(场) | 每观众每场 | 0.2 | 1.0 |

注：小时变化系数系指饮水供应时间内的变化系数。

**5.7.2** 设有管道直饮水的建筑最高日管道直饮水定额可按表5.7.2采用。

表 5.7.2 最高日直饮水定额

| 用水场所 | 单位 | 最高日直饮水定额 |
|---|---|---|
| 住宅楼 | L/(人·日) | 2.0～2.5 |
| 办公楼 | L/(人·班) | 1.0～2.0 |
| 教学楼 | L/(人·日) | 1.0～2.0 |
| 旅馆 | L/(床·日) | 2.0～3.0 |

注:1 此定额仅为饮用水量。

2 经济发达地区的居民住宅楼可提高至4L/(人·日)～5L/(人·日)。

3 最高日管道直饮水定额亦可根据用户要求确定。

**5.7.3** 管道直饮水系统应满足下列要求:

**1** 管道直饮水应对原水进行深度净化处理,其水质应符合国家现行标准《饮用净水水质标准》CJ 94 的规定;

**2** 管道直饮水水嘴额定流量宜为0.04 L/s～0.06L/s,最低工作压力不得小于0.03MPa;

**3** 管道直饮水系统必须独立设置;

**4** 管道直饮水宜采用调速泵组直接供水或处理设备置于屋顶的水箱重力式供水方式;

**5** 高层建筑管道直饮水系统应竖向分区,各分区最低处配水点的静水压:住宅不宜大于0.35MPa;办公楼不宜大于0.40MPa,且最不利配水点处的水压,应满足用水水压的要求;

**6** 管道直饮水应设循环管道,其供、回水管网应同程布置,循环管网内水的停留时间不应超过12h;从立管接至配水龙头的支管管段长度不宜大于3m;

**7** 管道直饮水系统配水管的设计秒流量应按下式计算:

$$q_g = mq_o \tag{5.7.3}$$

式中:$q_g$——计算管段的设计秒流量(L/s);

$q_o$——饮水水嘴额定流量,$q_o$=0.04L/s～0.06L/s;

$m$——计算管段上同时使用饮水水嘴的数量，根据其水嘴数量可按本规范附录F确定。

8 管道直饮水系统配水管的水头损失，应按本规范第3.6.10条、第3.6.11条的规定计算。

**5.7.4** 开水供应应满足下列要求：

1 开水计算温度应按100℃计算，冷水计算温度应符合本规范第5.1.4条的规定；

2 开水器的通气管应引至室外；

3 配水水嘴宜为旋塞；

4 开水器应装设温度计和水位计，开水锅炉应装设温度计，必要时还应装设沸水箱或安全阀。

**5.7.5** 当中小学校、体育场、馆等公共建筑设饮水器时，应符合下列要求：

1 以温水或自来水为源水的直饮水，应进行过滤和消毒处理；

2 应设循环管道，循环回水应经消毒处理；

3 饮水器的喷嘴应倾斜安装并设有防护装置，喷嘴孔的高度应保证排水管堵塞时不被淹没；

4 应使同组喷嘴压力一致；

5 饮水器应采用不锈钢、铜镀铬或瓷质、搪瓷制品，其表面应光洁易于清洗。

**5.7.6** 饮水管道应选用耐腐蚀、内表面光滑、符合食品级卫生要求的薄壁不锈钢管、薄壁铜管、优质塑料管。开水管道应选用许用工作温度大于100℃的金属管材。

**5.7.7** 阀门、水表、管道连接件、密封材料、配水水嘴等选用材质均应符合食品级卫生要求，并与管材匹配。

**5.7.8** 饮水供应点的设置，应符合下列要求：

1 不得设在易污染的地点，对于经常产生有害气体或粉尘的车间，应设在不受污染的生活间或小室内；

2　位置应便于取用、检修和清扫，并应保证良好的通风和照明；

3　楼房内饮水供应点的位置，可根据实际情况加以选定。

**5.7.9**　开水间、饮水处理间应设给水管、排污排水用地漏。给水管管径可按设计小时饮水量计算。开水器、开水炉排污、排水管道应采用金属排水管或耐热塑料排水管。

# 附录A 回流污染的危害程度及防回流设施选择

**A.0.1** 生活饮用水回流污染危害程度应符合表A.0.1的规定。

**表A.0.1 生活饮用水回流污染危害程度**

| 生活饮用水与之连接场所、管道、设备 | | 回流污染危害程度 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 低 | 中 | 高 |
| 贮存有害有毒液体的罐区 | | — | — | √ |
| 化学液槽生产流水线 | | — | — | √ |
| 含放射性材料加工及核反应堆 | | — | — | √ |
| 加工或制造毒性化学物的车间 | | — | — | √ |
| 化学、病理、动物试验室 | | — | — | √ |
| 医疗机构医疗器械清洗间 | | — | — | √ |
| 尸体解剖、屠宰车间 | | — | — | √ |
| 其他有毒有害污染场所和设备 | | — | — | √ |
| 消防 | 消火栓系统 | — | √ | — |
| | 湿式喷淋系统、水喷雾灭火系统 | — | √ | — |
| | 简易喷淋系统 | √ | — | — |
| | 泡沫灭火系统 | — | — | √ |
| | 软管卷盘 | — | √ | — |
| | 消防水箱(池)补水 | — | √ | — |
| | 消防水泵直接吸水 | — | √ | — |
| 中水、雨水等再生水水箱(池)补水 | | — | √ | — |
| 生活饮用水水箱(池)补水 | | √ | — | — |
| 小区生活饮用水引入管 | | √ | — | — |

续表 A.0.1

| 生活饮用水与之连接场所、管道、设备 | 回流污染危害程度 | | |
|---|---|---|---|
| | 低 | 中 | 高 |
| 生活饮用水有温、有压容器 | √ | — | — |
| 叠压供水 | √ | — | — |
| 卫生器具、洗涤设备给水 | — | √ | — |
| 游泳池补水、水上游乐池等 | — | √ | — |
| 循环冷却水集水池等 | — | — | √ |
| 水景补水 | — | √ | — |
| 注入杀虫剂等药剂喷灌系统 | — | — | √ |
| 无注入任何药剂的喷灌系统 | √ | — | — |
| 畜禽饮水系统 | — | √ | — |
| 冲洗道路、汽车冲洗软管 | √ | — | — |
| 垃圾中转站冲洗给水栓 | — | — | √ |

**A.0.2** 防回流设施应按表 A.0.2 选择。

**表 A.0.2 防回流设施选择**

| 防回流设施 | 回流污染危害程度 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 低 | | 中 | | 高 | |
| | 虹吸回流 | 背压回流 | 虹吸回流 | 背压回流 | 虹吸回流 | 背压回流 |
| 空气间隙 | √ | — | √ | — | √ | — |
| 减压型倒流防止器 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 低阻力倒流防止器 | √ | √ | √ | √ | — | — |
| 双止回阀倒流防止器 | — | √ | — | — | — | — |
| 压力型真空破坏器 | √ | — | √ | — | √ | — |
| 大气型真空破坏器 | √ | — | — | — | — | — |

# 附录B 居住小区地下管线(构筑物)间最小净距

表B 居住小区地下管线(构筑物)间最小净距

| 种类 \ 净距(m) \ 种类 | 给水管 | | 污水管 | | 雨水管 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 水平 | 垂直 | 水平 | 垂直 | 水平 | 垂直 |
| 给水管 | 0.5～1.0 | 0.10～0.15 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 |
| 污水管 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 |
| 雨水管 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 | 0.8～1.5 | 0.10～0.15 |
| 低压煤气管 | 0.5～1.0 | 0.10～0.15 | 1.0 | 0.10～0.15 | 1.0 | 0.10～0.15 |
| 直埋式热水管 | 1.0 | 0.10～0.15 | 1.0 | 0.10～0.15 | 1.0 | 0.10～0.15 |
| 热力管沟 | 0.5～1.0 | — | 1.0 | — | 1.0 | — |
| 乔木中心 | 1.0 | — | 1.5 | — | 1.5 | — |
| 电力电缆 | 1.0 | 直埋0.50<br>穿管0.25 | 1.0 | 直埋0.50<br>穿管0.25 | 1.0 | 直埋0.50<br>穿管0.25 |
| 通信电缆 | 1.0 | 直埋0.50<br>穿管0.15 | 1.0 | 直埋0.50<br>穿管0.15 | 1.0 | 直埋0.50<br>穿管0.15 |
| 通信及照明电缆 | 0.5 | — | 1.0 | — | 1.0 | — |

注：1 净距指管外壁距离，管道交叉设套管时指套管外壁距离，直埋式热力管指保温管壳外壁距离；

2 电力电缆在道路的东侧(南北方向的路)或南侧(东西方向的路)；通信电缆在道路的西侧或北侧。均应在人行道下。

# 附录C　给水管段卫生器具给水当量同时出流概率计算式 $\alpha_c$ 系数取值表

**表C　$U_o \sim \alpha_c$ 值对应表**

| $U_o$(%) | $\alpha_c$ |
|---|---|
| 1.0 | 0.00323 |
| 1.5 | 0.00697 |
| 2.0 | 0.01097 |
| 2.5 | 0.01512 |
| 3.0 | 0.01939 |
| 3.5 | 0.02374 |
| 4.0 | 0.02816 |
| 4.5 | 0.03263 |
| 5.0 | 0.03715 |
| 6.0 | 0.04629 |
| 7.0 | 0.05555 |
| 8.0 | 0.06489 |

# 附录 D　阀门和螺纹管件的摩阻损失的折算补偿长度

**表 D　阀门和螺纹管件的摩阻损失的折算补偿长度**

| 管件内径(mm) | 各种管件的折算管道长度(m) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 90°标准弯头 | 45°标准弯头 | 标准三通90°转角流 | 三通直向流 | 闸板阀 | 球阀 | 角阀 |
| 9.5 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 2.4 | 1.2 |
| 12.7 | 0.6 | 0.4 | 0.9 | 0.2 | 0.1 | 4.6 | 2.4 |
| 19.1 | 0.8 | 0.5 | 1.2 | 0.2 | 0.2 | 6.1 | 3.6 |
| 25.4 | 0.9 | 0.5 | 1.5 | 0.3 | 0.2 | 7.6 | 4.6 |
| 31.8 | 1.2 | 0.7 | 1.8 | 0.4 | 0.2 | 10.6 | 5.5 |
| 38.1 | 1.5 | 0.9 | 2.1 | 0.5 | 0.3 | 13.7 | 6.7 |
| 50.8 | 2.1 | 1.2 | 3.0 | 0.6 | 0.4 | 16.7 | 8.5 |
| 63.5 | 2.4 | 1.5 | 3.6 | 0.8 | 0.5 | 19.8 | 10.3 |
| 76.2 | 3.0 | 1.8 | 4.6 | 0.9 | 0.6 | 24.3 | 12.2 |
| 101.6 | 4.3 | 2.4 | 6.4 | 1.2 | 0.8 | 38.0 | 16.7 |
| 127 | 5.2 | 3.0 | 7.6 | 1.5 | 1.0 | 42.6 | 21.3 |
| 152.4 | 6.1 | 3.6 | 9.1 | 1.8 | 1.2 | 50.2 | 24.3 |

注:本表的螺纹接口是指管件无凹口的螺纹,即管件与管道在连接点内径有突变,管件内径大于管道内径。当管件为凹口螺纹,或管件与管道为等径焊接,其折算补偿长度取本表值的 1/2。

# 附录E 给水管段设计秒流量计算表

**表 E-1 给水管段设计秒流量计算表[$U$(%);$q$(L/s)]**

| $U_o$ | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 1 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 |
| 2 | 70.94 | 0.28 | 71.20 | 0.28 | 71.49 | 0.29 | 71.78 | 0.29 |
| 3 | 58.00 | 0.35 | 58.30 | 0.35 | 58.62 | 0.35 | 58.96 | 0.35 |
| 4 | 50.28 | 0.40 | 50.60 | 0.40 | 50.94 | 0.41 | 51.32 | 0.41 |
| 5 | 45.01 | 0.45 | 45.34 | 0.45 | 45.69 | 0.46 | 46.06 | 0.46 |
| 6 | 41.10 | 0.49 | 41.45 | 0.50 | 41.81 | 0.50 | 42.18 | 0.51 |
| 7 | 38.09 | 0.53 | 38.43 | 0.54 | 38.79 | 0.54 | 39.17 | 0.55 |
| 8 | 35.65 | 0.57 | 35.99 | 0.58 | 36.36 | 0.58 | 36.74 | 0.59 |
| 9 | 33.63 | 0.61 | 33.98 | 0.61 | 34.35 | 0.62 | 34.73 | 0.63 |
| 10 | 31.92 | 0.64 | 32.27 | 0.65 | 32.64 | 0.65 | 33.03 | 0.66 |
| 11 | 30.45 | 0.67 | 30.80 | 0.68 | 31.17 | 0.69 | 31.56 | 0.69 |
| 12 | 29.17 | 0.70 | 29.52 | 0.71 | 29.89 | 0.72 | 30.28 | 0.73 |
| 13 | 28.04 | 0.73 | 28.39 | 0.74 | 28.76 | 0.75 | 29.15 | 0.76 |
| 14 | 27.03 | 0.76 | 27.38 | 0.77 | 27.76 | 0.78 | 28.15 | 0.79 |
| 15 | 26.12 | 0.78 | 26.48 | 0.79 | 26.85 | 0.81 | 27.24 | 0.82 |
| 16 | 25.30 | 0.81 | 25.66 | 0.82 | 26.03 | 0.83 | 26.42 | 0.85 |
| 17 | 24.56 | 0.83 | 24.91 | 0.85 | 25.29 | 0.86 | 25.68 | 0.87 |
| 18 | 23.88 | 0.86 | 24.23 | 0.87 | 24.61 | 0.89 | 25.00 | 0.90 |
| 19 | 23.25 | 0.88 | 23.60 | 0.90 | 23.98 | 0.91 | 24.37 | 0.93 |
| 20 | 22.67 | 0.91 | 23.02 | 0.92 | 23.40 | 0.94 | 23.79 | 0.95 |

**续表 E-1**

| $U_o$ | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 22 | 21.63 | 0.95 | 21.98 | 0.97 | 22.36 | 0.98 | 22.75 | 1.00 |
| 24 | 20.72 | 0.99 | 21.07 | 1.01 | 21.45 | 1.03 | 21.85 | 1.05 |
| 26 | 19.92 | 1.04 | 21.27 | 1.05 | 20.65 | 1.07 | 21.05 | 1.09 |
| 28 | 19.21 | 1.08 | 19.56 | 1.10 | 19.94 | 1.12 | 20.33 | 1.14 |
| 30 | 18.56 | 1.11 | 18.92 | 1.14 | 19.30 | 1.16 | 19.69 | 1.18 |
| 32 | 17.99 | 1.15 | 18.34 | 1.17 | 18.72 | 1.20 | 19.12 | 1.22 |
| 34 | 17.46 | 1.19 | 17.81 | 1.21 | 18.19 | 1.24 | 18.59 | 1.26 |
| 36 | 16.97 | 1.22 | 17.33 | 1.25 | 17.71 | 1.28 | 18.11 | 1.30 |
| 38 | 16.53 | 1.26 | 16.89 | 1.28 | 17.27 | 1.31 | 17.66 | 1.34 |
| 40 | 16.12 | 1.29 | 16.48 | 1.32 | 16.86 | 1.35 | 17.25 | 1.38 |
| 42 | 15.74 | 1.32 | 16.09 | 1.35 | 16.47 | 1.38 | 16.87 | 1.42 |
| 44 | 15.38 | 1.35 | 15.74 | 1.39 | 16.12 | 1.42 | 16.52 | 1.45 |
| 46 | 15.05 | 1.38 | 15.41 | 1.42 | 15.79 | 1.45 | 16.18 | 1.49 |
| 48 | 14.74 | 1.42 | 15.10 | 1.45 | 15.48 | 1.49 | 15.87 | 1.52 |
| 50 | 14.45 | 1.45 | 14.81 | 1.48 | 15.19 | 1.52 | 15.58 | 1.56 |
| 55 | 13.79 | 1.52 | 14.15 | 1.56 | 14.53 | 1.60 | 14.92 | 1.64 |
| 60 | 13.22 | 1.59 | 13.57 | 1.63 | 13.95 | 1.67 | 14.35 | 1.72 |
| 65 | 12.71 | 1.65 | 13.07 | 1.70 | 13.45 | 1.75 | 13.84 | 1.80 |
| 70 | 12.26 | 1.72 | 12.62 | 1.77 | 13.00 | 1.82 | 13.39 | 1.87 |
| 75 | 11.85 | 1.78 | 12.21 | 1.83 | 12.59 | 1.89 | 12.99 | 1.95 |
| 80 | 11.49 | 1.84 | 11.84 | 1.89 | 12.22 | 1.96 | 12.62 | 2.02 |
| 85 | 11.05 | 1.90 | 11.51 | 1.96 | 11.89 | 2.02 | 12.28 | 2.09 |
| 90 | 10.85 | 1.95 | 11.20 | 2.02 | 11.58 | 2.09 | 11.98 | 2.16 |
| 95 | 10.57 | 2.01 | 10.92 | 2.08 | 11.30 | 2.15 | 11.70 | 2.22 |
| 100 | 10.31 | 2.06 | 10.66 | 2.13 | 11.05 | 2.21 | 11.44 | 2.29 |
| 110 | 9.84 | 2.17 | 10.20 | 2.24 | 10.58 | 2.33 | 10.97 | 2.41 |
| 120 | 9.44 | 2.26 | 9.79 | 2.35 | 10.17 | 2.44 | 10.56 | 2.54 |

**续表 E-1**

| $U_o$ | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 130 | 9.08 | 2.36 | 9.43 | 2.45 | 9.81 | 2.55 | 10.21 | 2.65 |
| 140 | 8.76 | 2.45 | 9.11 | 2.55 | 9.49 | 2.66 | 9.89 | 2.77 |
| 150 | 8.47 | 2.54 | 8.83 | 2.65 | 9.20 | 2.76 | 9.60 | 2.88 |
| 160 | 8.21 | 2.63 | 8.57 | 2.74 | 8.94 | 2.86 | 9.34 | 2.99 |
| 170 | 7.98 | 2.71 | 8.33 | 2.83 | 8.71 | 2.96 | 9.10 | 3.09 |
| 180 | 7.76 | 2.79 | 8.11 | 2.92 | 8.49 | 3.06 | 8.89 | 3.20 |
| 190 | 7.56 | 2.87 | 7.91 | 3.01 | 8.29 | 3.15 | 8.69 | 3.30 |
| 200 | 7.38 | 2.95 | 7.73 | 3.09 | 7.11 | 3.24 | 8.50 | 3.40 |
| 220 | 7.05 | 3.10 | 7.40 | 3.26 | 7.78 | 3.42 | 8.17 | 3.60 |
| 240 | 6.76 | 3.25 | 7.11 | 3.41 | 7.49 | 3.60 | 6.88 | 3.78 |
| 260 | 6.51 | 3.28 | 6.86 | 3.57 | 7.24 | 3.76 | 6.63 | 3.97 |
| 280 | 6.28 | 3.52 | 6.63 | 3.72 | 7.01 | 3.93 | 6.40 | 4.15 |
| 300 | 6.08 | 3.65 | 6.43 | 3.86 | 6.81 | 4.08 | 6.20 | 4.32 |
| 320 | 5.89 | 3.77 | 6.25 | 4.00 | 6.62 | 4.24 | 6.02 | 4.49 |
| 340 | 5.73 | 3.89 | 6.08 | 4.13 | 6.46 | 4.39 | 6.85 | 4.66 |
| 360 | 5.57 | 4.01 | 5.93 | 4.27 | 6.30 | 4.54 | 6.69 | 4.82 |
| 380 | 5.43 | 4.13 | 5.79 | 4.40 | 6.16 | 4.68 | 6.55 | 4.98 |
| 400 | 5.30 | 4.24 | 5.66 | 4.52 | 6.03 | 4.83 | 6.42 | 5.14 |
| 420 | 5.18 | 4.35 | 5.54 | 4.65 | 5.91 | 4.96 | 6.30 | 5.29 |
| 440 | 5.07 | 4.46 | 5.42 | 4.77 | 5.80 | 5.10 | 6.19 | 5.45 |
| 460 | 4.97 | 4.57 | 5.32 | 4.89 | 5.69 | 5.24 | 6.08 | 5.60 |
| 480 | 4.87 | 4.67 | 5.22 | 5.01 | 5.59 | 5.37 | 5.98 | 5.75 |
| 500 | 4.78 | 4.78 | 5.13 | 5.13 | 5.50 | 5.50 | 5.89 | 5.89 |
| 550 | 4.57 | 5.02 | 4.92 | 5.41 | 5.29 | 5.82 | 5.68 | 6.25 |
| 600 | 4.39 | 5.26 | 4.74 | 5.68 | 5.11 | 6.13 | 5.50 | 6.60 |
| 650 | 4.23 | 5.49 | 4.58 | 5.95 | 4.95 | 6.43 | 5.34 | 6.94 |

续表 E-1

| $U_o$ | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 700 | 4.08 | 5.72 | 4.43 | 6.20 | 4.81 | 6.73 | 5.19 | 7.27 |
| 750 | 3.95 | 5.93 | 4.30 | 6.46 | 4.68 | 7.02 | 5.07 | 7.60 |
| 800 | 3.84 | 6.14 | 4.19 | 6.70 | 4.56 | 7.30 | 4.95 | 7.92 |
| 850 | 3.73 | 6.34 | 4.08 | 6.94 | 4.45 | 7.57 | 4.84 | 8.23 |
| 900 | 3.64 | 6.54 | 3.98 | 7.17 | 4.36 | 7.84 | 4.75 | 8.54 |
| 950 | 3.55 | 6.74 | 3.90 | 7.40 | 4.27 | 8.11 | 4.66 | 8.85 |
| 1000 | 3.46 | 6.93 | 3.81 | 7.63 | 4.19 | 8.37 | 4.57 | 9.15 |
| 1100 | 3.32 | 7.30 | 3.66 | 8.06 | 4.04 | 8.88 | 4.42 | 9.73 |
| 1200 | 3.09 | 7.65 | 3.54 | 8.49 | 3.91 | 9.38 | 4.29 | 10.31 |
| 1300 | 3.07 | 7.99 | 3.42 | 8.90 | 3.79 | 9.86 | 4.18 | 10.87 |
| 1400 | 2.97 | 8.33 | 3.32 | 9.30 | 3.69 | 10.34 | 4.08 | 11.42 |
| 1500 | 2.88 | 8.65 | 3.23 | 9.69 | 3.60 | 10.80 | 3.99 | 11.96 |
| 1600 | 2.80 | 8.96 | 3.15 | 10.07 | 3.52 | 11.26 | 3.90 | 12.49 |
| 1700 | 2.73 | 9.27 | 3.07 | 10.45 | 3.44 | 11.71 | 3.83 | 13.02 |
| 1800 | 2.66 | 9.57 | 3.00 | 10.81 | 3.37 | 12.15 | 3.76 | 13.53 |
| 1900 | 2.59 | 9.86 | 2.94 | 11.17 | 3.31 | 12.58 | 3.70 | 14.04 |
| 2000 | 2.54 | 10.14 | 2.88 | 11.53 | 3.25 | 13.01 | 3.64 | 14.55 |
| 2200 | 2.43 | 10.70 | 2.78 | 12.22 | 3.15 | 13.85 | 3.53 | 15.54 |
| 2400 | 2.34 | 11.23 | 2.69 | 12.89 | 3.06 | 14.67 | 3.44 | 16.51 |
| 2600 | 2.26 | 11.75 | 2.61 | 13.55 | 2.97 | 15.47 | 3.36 | 17.46 |
| 2800 | 2.19 | 12.26 | 2.53 | 14.19 | 2.90 | 16.25 | 3.29 | 18.40 |
| 3000 | 2.12 | 12.75 | 2.47 | 14.81 | 2.84 | 17.03 | 3.22 | 19.33 |
| 3200 | 2.07 | 13.22 | 2.41 | 15.43 | 2.78 | 17.79 | 3.16 | 20.24 |
| 3400 | 2.01 | 13.69 | 2.36 | 16.03 | 2.73 | 18.54 | 3.11 | 21.14 |
| 3600 | 1.96 | 14.15 | 2.13 | 16.62 | 2.68 | 19.27 | 3.06 | 22.03 |
| 3800 | 1.92 | 14.59 | 2.26 | 17.21 | 2.63 | 20.00 | 3.01 | 22.91 |
| 4000 | 1.88 | 15.03 | 2.22 | 17.78 | 2.59 | 20.72 | 2.97 | 23.78 |

## 续表 E-1

| $U_o$ | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 4200 | 1.84 | 15.46 | 2.18 | 18.35 | 2.55 | 21.43 | 2.93 | 24.64 |
| 4400 | 1.80 | 15.88 | 2.15 | 18.91 | 2.52 | 22.14 | 2.90 | 25.50 |
| 4600 | 1.77 | 16.30 | 2.12 | 19.46 | 2.48 | 22.84 | 2.86 | 26.35 |
| 4800 | 1.74 | 16.71 | 2.08 | 20.00 | 2.45 | 13.53 | 2.83 | 27.19 |
| 5000 | 1.71 | 17.11 | 2.05 | 20.54 | 2.42 | 24.21 | 2.80 | 28.03 |
| 5500 | 1.65 | 18.10 | 1.99 | 21.87 | 2.35 | 25.90 | 2.74 | 30.09 |
| 6000 | 1.59 | 19.05 | 1.93 | 23.16 | 2.30 | 27.55 | 2.68 | 32.12 |
| 6500 | 1.54 | 19.97 | 1.88 | 24.43 | 2.24 | 29.18 | 2.63 | 34.13 |
| 7000 | 1.49 | 20.88 | 1.83 | 25.67 | 2.20 | 30.78 | 2.58 | 36.11 |
| 7500 | 1.45 | 21.76 | 1.79 | 26.88 | 2.16 | 32.36 | 2.54 | 38.06 |
| 8000 | 1.41 | 22.62 | 1.76 | 28.08 | 2.12 | 33.92 | 2.50 | 40.00 |
| 8500 | 1.38 | 23.46 | 1.72 | 29.26 | 2.09 | 35.47 | — | — |
| 9000 | 1.35 | 24.29 | 1.69 | 30.43 | 2.06 | 36.99 | — | — |
| 9500 | 1.32 | 25.1 | 1.66 | 31.58 | 2.03 | 38.50 | — | — |
| 10000 | 1.29 | 25.9 | 1.64 | 32.72 | 2.00 | 40.00 | — | — |
| 11000 | 1.25 | 27.46 | 1.59 | 34.95 | — | — | — | — |
| 12000 | 1.21 | 28.97 | 1.55 | 37.14 | — | — | — | — |
| 13000 | 1.17 | 30.45 | 1.51 | 39.29 | — | — | — | — |
| 14000 | 1.14 | 31.89 | $N_g$=13333<br>$U$=1.50<br>$q$=40.00 | | — | — | — | — |
| 15000 | 1.11 | 33.31 | | | — | — | — | — |
| 16000 | 1.08 | 34.69 | | | — | — | — | — |
| 17000 | 1.06 | 36.05 | — | — | — | — | — | — |
| 18000 | 1.04 | 37.39 | — | — | — | — | — | — |
| 19000 | 1.02 | 38.70 | — | — | — | — | — | — |
| 20000 | 1.00 | 40.00 | — | — | — | — | — | — |

**表 E-2　给水管段设计秒流量计算表[U(%);q(L/s)]**

| $U_o$ | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 1 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 |
| 2 | 72.08 | 0.29 | 72.39 | 0.29 | 72.70 | 0.29 | 73.02 | 0.29 |
| 3 | 59.31 | 0.36 | 59.66 | 0.36 | 60.02 | 0.36 | 60.38 | 0.36 |
| 4 | 51.66 | 0.41 | 52.03 | 0.42 | 52.41 | 0.42 | 52.80 | 0.42 |
| 5 | 46.43 | 0.46 | 46.82 | 0.47 | 47.21 | 0.47 | 47.60 | 0.48 |
| 6 | 42.57 | 0.51 | 42.96 | 0.52 | 43.35 | 0.52 | 43.76 | 0.53 |
| 7 | 39.56 | 0.55 | 39.96 | 0.56 | 40.36 | 0.57 | 40.76 | 0.57 |
| 8 | 37.13 | 0.59 | 37.53 | 0.60 | 37.94 | 0.61 | 38.35 | 0.61 |
| 9 | 35.12 | 0.63 | 35.53 | 0.64 | 35.93 | 0.65 | 36.35 | 0.65 |
| 10 | 33.42 | 0.67 | 33.83 | 0.68 | 34.24 | 0.68 | 34.65 | 0.69 |
| 11 | 31.96 | 0.70 | 32.36 | 0.71 | 32.77 | 0.72 | 33.19 | 0.73 |
| 12 | 30.68 | 0.74 | 31.09 | 0.75 | 31.50 | 0.76 | 31.92 | 0.77 |
| 13 | 29.55 | 0.77 | 29.96 | 0.78 | 30.37 | 0.79 | 30.79 | 0.80 |
| 14 | 28.55 | 0.80 | 28.96 | 0.81 | 29.37 | 0.82 | 29.79 | 0.83 |
| 15 | 27.64 | 0.83 | 28.05 | 0.84 | 28.47 | 0.85 | 28.89 | 0.87 |
| 16 | 26.83 | 0.86 | 27.24 | 0.87 | 27.65 | 0.88 | 28.08 | 0.90 |
| 17 | 26.08 | 0.89 | 26.49 | 0.90 | 26.91 | 0.91 | 27.33 | 0.93 |
| 18 | 25.40 | 0.91 | 25.81 | 0.93 | 26.23 | 0.94 | 26.65 | 0.96 |
| 19 | 24.77 | 0.94 | 25.19 | 0.96 | 25.60 | 0.97 | 26.03 | 0.99 |
| 20 | 24.20 | 0.97 | 24.61 | 0.98 | 25.03 | 1.00 | 25.45 | 1.02 |
| 22 | 23.16 | 1.02 | 23.57 | 1.04 | 23.99 | 1.06 | 24.41 | 1.07 |
| 24 | 22.25 | 1.07 | 22.66 | 1.09 | 23.08 | 1.11 | 23.51 | 1.13 |
| 26 | 21.45 | 1.12 | 21.87 | 1.14 | 22.29 | 1.16 | 22.71 | 1.18 |
| 28 | 20.74 | 1.16 | 21.15 | 1.18 | 21.57 | 1.21 | 22.00 | 1.23 |

续表 E-2

| $U_o$ | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 30 | 20.10 | 1.21 | 20.51 | 1.23 | 20.93 | 1.26 | 21.36 | 1.28 |
| 32 | 19.52 | 1.25 | 19.94 | 1.28 | 20.36 | 1.30 | 20.78 | 1.33 |
| 34 | 18.99 | 1.29 | 19.41 | 1.32 | 19.83 | 1.35 | 20.25 | 1.38 |
| 36 | 18.51 | 1.33 | 18.93 | 1.36 | 19.35 | 1.39 | 19.77 | 1.42 |
| 38 | 18.07 | 1.37 | 18.48 | 1.40 | 18.90 | 1.44 | 19.33 | 1.47 |
| 40 | 17.66 | 1.41 | 18.07 | 1.45 | 18.49 | 1.48 | 18.92 | 1.51 |
| 42 | 17.28 | 1.45 | 17.69 | 1.49 | 18.11 | 1.52 | 18.54 | 1.56 |
| 44 | 16.92 | 1.49 | 17.34 | 1.53 | 17.76 | 1.56 | 18.18 | 1.60 |
| 46 | 16.59 | 1.53 | 17.00 | 1.56 | 17.43 | 1.60 | 17.85 | 1.64 |
| 48 | 16.28 | 1.56 | 16.69 | 1.60 | 17.11 | 1.54 | 17.54 | 1.68 |
| 50 | 15.99 | 1.60 | 16.40 | 1.64 | 16.82 | 1.68 | 17.25 | 1.73 |
| 55 | 15.33 | 1.69 | 15.74 | 1.73 | 16.17 | 1.78 | 16.59 | 1.82 |
| 60 | 14.76 | 1.77 | 15.17 | 1.82 | 15.59 | 1.87 | 16.02 | 1.92 |
| 65 | 14.25 | 1.85 | 14.66 | 1.91 | 15.08 | 1.96 | 15.51 | 2.02 |
| 70 | 13.80 | 1.93 | 14.21 | 1.99 | 14.63 | 2.05 | 15.06 | 2.11 |
| 75 | 13.39 | 2.01 | 13.81 | 2.07 | 14.23 | 2.13 | 14.65 | 2.20 |
| 80 | 13.02 | 2.08 | 13.44 | 2.15 | 13.86 | 2.22 | 14.28 | 2.29 |
| 85 | 12.69 | 2.16 | 13.10 | 2.23 | 13.52 | 2.30 | 13.95 | 2.37 |
| 90 | 12.38 | 2.23 | 12.80 | 2.30 | 13.22 | 2.38 | 13.64 | 2.46 |
| 95 | 12.10 | 2.30 | 12.52 | 2.38 | 12.94 | 2.46 | 13.36 | 2.54 |
| 100 | 11.84 | 2.37 | 12.26 | 2.45 | 12.68 | 2.54 | 13.10 | 2.62 |
| 110 | 11.38 | 2.50 | 11.79 | 2.59 | 12.21 | 2.69 | 12.63 | 2.78 |
| 120 | 10.97 | 2.63 | 11.38 | 2.73 | 11.80 | 2.83 | 12.23 | 2.93 |

**续表 E-2**

| $U_o$ | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 130 | 10.61 | 2.76 | 11.02 | 2.87 | 11.44 | 2.98 | 11.87 | 3.09 |
| 140 | 10.29 | 2.88 | 10.70 | 3.00 | 11.12 | 3.11 | 11.55 | 3.23 |
| 150 | 10.00 | 3.00 | 10.42 | 3.12 | 10.83 | 3.25 | 11.26 | 3.38 |
| 160 | 9.74 | 3.12 | 10.16 | 3.25 | 10.57 | 3.38 | 11.00 | 3.52 |
| 170 | 9.51 | 3.23 | 9.92 | 3.37 | 10.34 | 3.51 | 10.76 | 3.66 |
| 180 | 9.29 | 3.34 | 9.70 | 3.49 | 10.12 | 3.64 | 10.54 | 3.80 |
| 190 | 9.09 | 3.45 | 9.50 | 3.61 | 9.92 | 3.77 | 10.34 | 3.93 |
| 200 | 8.91 | 3.56 | 9.32 | 3.73 | 9.74 | 3.89 | 10.16 | 4.06 |
| 220 | 8.57 | 3.77 | 8.99 | 3.95 | 9.40 | 4.14 | 9.83 | 4.32 |
| 240 | 8.29 | 3.98 | 8.70 | 4.17 | 9.12 | 4.38 | 9.54 | 4.58 |
| 260 | 8.03 | 4.18 | 8.44 | 4.39 | 8.86 | 4.61 | 9.28 | 4.83 |
| 280 | 7.81 | 4.37 | 8.22 | 4.60 | 8.63 | 4.83 | 9.06 | 5.07 |
| 300 | 7.60 | 4.56 | 8.01 | 4.81 | 8.43 | 5.06 | 8.85 | 5.31 |
| 320 | 7.42 | 4.75 | 7.83 | 5.02 | 8.24 | 5.28 | 8.67 | 5.55 |
| 340 | 7.25 | 4.93 | 7.66 | 5.21 | 8.08 | 5.49 | 8.50 | 5.78 |
| 360 | 7.10 | 5.11 | 7.51 | 5.40 | 7.92 | 5.70 | 8.34 | 6.01 |
| 380 | 6.95 | 5.29 | 7.36 | 5.60 | 7.78 | 5.91 | 8.20 | 6.23 |
| 400 | 6.82 | 5.46 | 7.23 | 5.79 | 7.65 | 6.12 | 8.07 | 6.46 |
| 420 | 6.70 | 5.63 | 7.11 | 5.97 | 7.53 | 6.32 | 7.95 | 6.68 |
| 440 | 6.59 | 5.80 | 7.00 | 6.16 | 7.41 | 6.52 | 7.83 | 6.89 |
| 460 | 6.48 | 5.97 | 6.89 | 6.34 | 7.31 | 6.72 | 7.73 | 7.11 |
| 480 | 6.39 | 6.13 | 6.79 | 6.52 | 7.21 | 6.92 | 7.63 | 7.32 |
| 500 | 6.29 | 6.29 | 6.70 | 6.70 | 7.12 | 7.12 | 7.54 | 7.54 |

续表 E-2

| $U_o$ | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 550 | 6.08 | 6.69 | 6.49 | 7.14 | 6.91 | 7.60 | 7.32 | 8.06 |
| 600 | 5.90 | 7.08 | 6.31 | 7.57 | 6.72 | 8.07 | 7.14 | 8.57 |
| 650 | 5.74 | 7.46 | 6.15 | 7.99 | 6.56 | 8.53 | 6.98 | 9.08 |
| 700 | 5.59 | 7.83 | 6.00 | 8.40 | 6.42 | 8.98 | 6.83 | 9.57 |
| 750 | 5.46 | 8.20 | 5.87 | 8.81 | 6.29 | 9.43 | 6.70 | 10.06 |
| 800 | 5.35 | 8.56 | 5.75 | 9.21 | 6.17 | 9.87 | 6.59 | 10.54 |
| 850 | 5.24 | 8.91 | 5.65 | 9.60 | 6.06 | 10.30 | 6.48 | 11.01 |
| 900 | 5.14 | 9.26 | 5.55 | 9.99 | 5.96 | 10.73 | 6.38 | 11.48 |
| 950 | 5.05 | 9.60 | 5.46 | 10.37 | 5.87 | 11.16 | 6.29 | 11.95 |
| 1000 | 4.97 | 9.94 | 5.38 | 10.75 | 5.79 | 11.58 | 6.21 | 12.41 |
| 1100 | 4.82 | 10.61 | 5.23 | 11.50 | 5.64 | 12.41 | 6.06 | 13.32 |
| 1200 | 4.69 | 11.26 | 5.10 | 12.23 | 5.51 | 13.22 | 5.93 | 14.22 |
| 1300 | 4.58 | 11.90 | 4.98 | 12.95 | 5.39 | 14.02 | 5.81 | 15.11 |
| 1400 | 4.48 | 12.53 | 4.88 | 13.66 | 5.29 | 14.81 | 5.71 | 15.98 |
| 1500 | 4.38 | 13.15 | 4.79 | 14.36 | 5.20 | 15.60 | 5.61 | 16.84 |
| 1600 | 4.30 | 13.76 | 4.70 | 15.05 | 5.11 | 16.37 | 5.53 | 17.70 |
| 1700 | 4.22 | 14.36 | 4.63 | 15.74 | 5.04 | 17.13 | 5.45 | 18.54 |
| 1800 | 4.16 | 14.96 | 4.56 | 16.41 | 4.97 | 17.89 | 5.38 | 19.38 |
| 1900 | 4.09 | 15.55 | 4.49 | 17.08 | 4.90 | 18.64 | 5.32 | 20.21 |
| 2000 | 4.03 | 16.13 | 4.44 | 17.74 | 4.85 | 19.38 | 5.26 | 21.04 |
| 2200 | 3.93 | 17.28 | 4.33 | 19.05 | 4.74 | 20.85 | 5.15 | 22.67 |
| 2400 | 3.83 | 18.41 | 4.24 | 20.34 | 4.65 | 22.30 | 5.06 | 24.29 |
| 2600 | 3.75 | 19.52 | 4.16 | 21.61 | 4.56 | 23.73 | 4.98 | 25.88 |

**续表 E-2**

<table>
<tr><td>$U_o$</td><td colspan="2">3.0</td><td colspan="2">3.5</td><td colspan="2">4.0</td><td colspan="2">4.5</td></tr>
<tr><td>$N_g$</td><td>$U$</td><td>$q$</td><td>$U$</td><td>$q$</td><td>$U$</td><td>$q$</td><td>$U$</td><td>$q$</td></tr>
<tr><td>2800</td><td>3.68</td><td>20.61</td><td>4.08</td><td>22.86</td><td>4.49</td><td>25.15</td><td>4.90</td><td>27.46</td></tr>
<tr><td>3000</td><td>3.62</td><td>21.69</td><td>4.02</td><td>24.10</td><td>4.42</td><td>26.55</td><td>4.84</td><td>29.02</td></tr>
<tr><td>3200</td><td>3.56</td><td>22.76</td><td>3.96</td><td>25.33</td><td>4.36</td><td>27.94</td><td>4.78</td><td>30.58</td></tr>
<tr><td>3400</td><td>3.50</td><td>23.81</td><td>3.90</td><td>26.54</td><td>4.31</td><td>29.31</td><td>4.72</td><td>32.12</td></tr>
<tr><td>3600</td><td>3.45</td><td>24.86</td><td>3.85</td><td>27.75</td><td>4.26</td><td>31.68</td><td>4.67</td><td>33.64</td></tr>
<tr><td>3800</td><td>3.41</td><td>25.90</td><td>3.81</td><td>28.94</td><td>4.22</td><td>32.03</td><td>4.63</td><td>35.16</td></tr>
<tr><td>4000</td><td>3.37</td><td>26.92</td><td>3.77</td><td>30.13</td><td>4.17</td><td>33.38</td><td>4.58</td><td>36.67</td></tr>
<tr><td>4200</td><td>3.33</td><td>27.94</td><td>3.73</td><td>31.30</td><td>4.13</td><td>34.72</td><td>4.54</td><td>38.17</td></tr>
<tr><td>4400</td><td>3.29</td><td>28.95</td><td>3.69</td><td>32.47</td><td>4.10</td><td>36.05</td><td>4.51</td><td>39.67</td></tr>
<tr><td>4600</td><td>3.26</td><td>29.96</td><td>3.66</td><td>33.64</td><td>4.06</td><td>37.37</td><td colspan="2" rowspan="3">$N_g$=4444<br>$U$=4.50<br>$q$=40.00</td></tr>
<tr><td>4800</td><td>3.22</td><td>30.95</td><td>3.62</td><td>34.79</td><td>4.03</td><td>38.69</td></tr>
<tr><td>5000</td><td>3.19</td><td>31.95</td><td>3.59</td><td>35.94</td><td>4.00</td><td>40.40</td></tr>
<tr><td>5500</td><td>3.13</td><td>34.40</td><td>3.53</td><td>38.79</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>6000</td><td>3.07</td><td>36.82</td><td colspan="2" rowspan="3">$N_g$=5714<br>$U$=3.50<br>$q$=40.00</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>6500</td><td>3.02</td><td>39.21</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>6667</td><td>3.00</td><td>40.00</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

**表 E-3 给水管段设计秒流量计算表[$U$(%);$q$(L/s)]**

| $U_o$ | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 1 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 |
| 2 | 73.33 | 0.29 | 73.98 | 0.30 | 74.64 | 0.30 | 75.30 | 0.30 |
| 3 | 60.75 | 0.36 | 61.49 | 0.37 | 62.24 | 0.37 | 63.00 | 0.38 |
| 4 | 53.18 | 0.43 | 53.97 | 0.43 | 54.76 | 0.44 | 55.56 | 0.44 |
| 5 | 48.00 | 0.48 | 48.80 | 0.49 | 49.62 | 0.50 | 50.45 | 0.50 |
| 6 | 44.16 | 0.53 | 44.98 | 0.54 | 45.81 | 0.55 | 46.65 | 0.56 |
| 7 | 41.17 | 0.58 | 42.01 | 0.59 | 42.85 | 0.60 | 43.70 | 0.61 |
| 8 | 38.76 | 0.62 | 39.60 | 0.63 | 40.45 | 0.65 | 41.31 | 0.66 |
| 9 | 36.76 | 0.66 | 37.61 | 0.68 | 38.46 | 0.69 | 39.33 | 0.71 |
| 10 | 35.07 | 0.70 | 35.92 | 0.72 | 36.78 | 0.74 | 37.65 | 0.75 |
| 11 | 33.61 | 0.74 | 34.46 | 0.76 | 35.33 | 0.78 | 36.20 | 0.80 |
| 12 | 32.34 | 0.78 | 33.19 | 0.80 | 34.06 | 0.82 | 34.93 | 0.84 |
| 13 | 31.22 | 0.81 | 32.07 | 0.83 | 32.94 | 0.96 | 33.82 | 0.88 |
| 14 | 30.22 | 0.85 | 31.07 | 0.87 | 31.94 | 0.89 | 32.82 | 0.92 |
| 15 | 29.32 | 0.88 | 30.18 | 0.91 | 31.05 | 0.93 | 31.93 | 0.96 |
| 16 | 28.50 | 0.91 | 29.36 | 0.94 | 30.23 | 0.97 | 31.12 | 1.00 |
| 17 | 27.76 | 0.94 | 28.62 | 0.97 | 29.50 | 1.00 | 30.38 | 1.03 |
| 18 | 27.08 | 0.97 | 27.94 | 1.01 | 28.82 | 1.04 | 29.70 | 1.07 |
| 19 | 26.45 | 1.01 | 27.32 | 1.04 | 28.19 | 1.07 | 29.08 | 1.10 |
| 20 | 25.88 | 1.04 | 26.74 | 1.07 | 27.62 | 1.10 | 28.50 | 1.14 |
| 22 | 24.84 | 1.09 | 25.71 | 1.13 | 26.58 | 1.17 | 27.47 | 1.21 |
| 24 | 23.94 | 1.15 | 24.80 | 1.19 | 25.68 | 1.23 | 26.57 | 1.28 |
| 26 | 23.14 | 1.20 | 24.01 | 1.25 | 24.98 | 1.29 | 25.77 | 1.34 |
| 28 | 22.43 | 1.26 | 23.30 | 1.30 | 24.18 | 1.35 | 25.06 | 1.40 |
| 30 | 21.79 | 1.31 | 22.66 | 1.36 | 23.54 | 1.41 | 24.43 | 1.47 |
| 32 | 21.21 | 1.36 | 22.08 | 1.41 | 22.96 | 1.47 | 23.85 | 1.53 |

续表 E-3

| $U_o$ | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 34 | 20.68 | 1.41 | 21.55 | 1.47 | 22.43 | 1.53 | 23.32 | 1.59 |
| 36 | 20.20 | 1.45 | 21.07 | 1.52 | 21.95 | 1.58 | 22.84 | 1.64 |
| 38 | 19.76 | 1.50 | 20.63 | 1.57 | 21.51 | 1.63 | 22.40 | 1.70 |
| 40 | 19.35 | 1.55 | 20.22 | 1.62 | 21.10 | 1.69 | 21.99 | 1.76 |
| 42 | 18.97 | 1.59 | 19.84 | 1.67 | 20.72 | 1.74 | 21.61 | 1.82 |
| 44 | 18.61 | 1.64 | 19.48 | 1.71 | 20.36 | 1.79 | 21.25 | 1.87 |
| 46 | 18.28 | 1.68 | 19.15 | 1.76 | 21.03 | 1.84 | 20.92 | 1.92 |
| 48 | 17.97 | 1.73 | 18.84 | 1.81 | 19.72 | 1.89 | 20.61 | 1.98 |
| 50 | 17.68 | 1.77 | 18.55 | 1.86 | 19.43 | 2.94 | 20.32 | 2.03 |
| 55 | 17.02 | 1.87 | 17.89 | 1.97 | 18.77 | 2.07 | 19.66 | 2.16 |
| 60 | 16.45 | 1.97 | 17.32 | 2.08 | 18.20 | 2.18 | 19.08 | 2.29 |
| 65 | 15.94 | 2.07 | 16.81 | 2.19 | 17.69 | 2.30 | 18.58 | 2.42 |
| 70 | 15.49 | 2.17 | 16.36 | 2.29 | 17.24 | 2.41 | 18.13 | 2.54 |
| 75 | 15.08 | 2.26 | 15.95 | 2.39 | 16.83 | 2.52 | 17.72 | 2.66 |
| 80 | 14.71 | 2.35 | 15.58 | 2.49 | 16.46 | 2.63 | 17.35 | 2.78 |
| 85 | 14.38 | 2.44 | 15.25 | 2.59 | 16.13 | 2.74 | 17.02 | 2.89 |
| 90 | 14.07 | 2.53 | 14.94 | 2.69 | 15.82 | 2.85 | 16.71 | 3.01 |
| 95 | 13.79 | 2.62 | 14.66 | 2.79 | 15.54 | 3.95 | 16.43 | 3.12 |
| 100 | 13.53 | 2.71 | 14.40 | 2.88 | 15.28 | 3.06 | 16.17 | 3.23 |
| 110 | 13.06 | 2.87 | 13.93 | 3.06 | 14.81 | 3.26 | 15.70 | 3.45 |
| 120 | 12.66 | 3.04 | 13.52 | 3.25 | 14.40 | 3.46 | 15.29 | 3.67 |
| 130 | 12.30 | 3.20 | 13.16 | 3.42 | 14.04 | 3.65 | 14.93 | 3.88 |
| 140 | 11.97 | 3.35 | 12.84 | 3.60 | 13.72 | 4.84 | 14.61 | 4.09 |
| 150 | 11.69 | 3.51 | 12.55 | 3.77 | 13.43 | 4.03 | 14.32 | 4.30 |

**续表 E-3**

| $U_o$ | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 160 | 11.43 | 3.66 | 12.29 | 3.93 | 13.17 | 4.21 | 14.06 | 4.50 |
| 170 | 11.19 | 3.80 | 12.05 | 4.10 | 12.93 | 4.40 | 13.82 | 4.70 |
| 180 | 10.97 | 3.95 | 11.84 | 4.26 | 12.71 | 4.58 | 13.60 | 4.90 |
| 190 | 10.77 | 4.09 | 11.64 | 4.42 | 12.51 | 4.75 | 13.40 | 5.09 |
| 200 | 10.59 | 4.23 | 11.45 | 4.58 | 12.33 | 4.93 | 13.21 | 5.28 |
| 220 | 10.25 | 4.51 | 11.12 | 4.89 | 11.99 | 5.28 | 12.88 | 5.67 |
| 240 | 9.96 | 4.78 | 10.83 | 5.20 | 11.70 | 5.62 | 12.59 | 6.04 |
| 260 | 9.71 | 5.05 | 10.57 | 5.50 | 11.45 | 5.95 | 12.33 | 6.41 |
| 280 | 9.48 | 5.31 | 10.34 | 5.79 | 11.22 | 6.28 | 12.10 | 6.78 |
| 300 | 9.28 | 5.57 | 10.14 | 6.08 | 11.01 | 6.61 | 11.89 | 7.14 |
| 320 | 9.09 | 5.82 | 9.95 | 6.37 | 10.83 | 6.93 | 11.71 | 7.49 |
| 340 | 8.92 | 6.07 | 9.78 | 6.65 | 10.66 | 7.25 | 11.54 | 7.84 |
| 360 | 8.77 | 6.31 | 9.63 | 6.93 | 10.56 | 7.56 | 11.38 | 8.19 |
| 380 | 8.63 | 6.56 | 9.49 | 7.21 | 10.36 | 7.87 | 11.24 | 8.54 |
| 400 | 8.49 | 6.80 | 9.35 | 7.48 | 10.23 | 8.18 | 11.10 | 8.88 |
| 420 | 8.37 | 7.03 | 9.23 | 7.76 | 10.10 | 8.49 | 10.98 | 9.22 |
| 440 | 8.26 | 7.27 | 9.12 | 8.02 | 9.99 | 8.79 | 10.87 | 9.56 |
| 460 | 8.15 | 7.50 | 9.01 | 8.29 | 9.88 | 9.09 | 10.76 | 9.90 |
| 480 | 8.05 | 7.73 | 9.91 | 8.56 | 9.78 | 9.39 | 10.66 | 10.23 |
| 500 | 7.96 | 7.96 | 8.82 | 8.82 | 9.69 | 9.69 | 10.56 | 10.56 |
| 550 | 7.75 | 8.52 | 8.61 | 9.47 | 9.47 | 10.42 | 10.35 | 11.39 |
| 600 | 7.56 | 9.08 | 8.42 | 10.11 | 9.29 | 11.15 | 10.16 | 12.20 |
| 650 | 7.40 | 9.62 | 8.26 | 10.74 | 9.12 | 11.86 | 10.00 | 13.00 |
| 700 | 7.26 | 10.16 | 8.11 | 11.36 | 8.98 | 12.57 | 9.85 | 13.79 |

**续表 E-3**

| $U_o$ | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N_g$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ | $U$ | $q$ |
| 750 | 7.13 | 10.69 | 7.98 | 11.97 | 8.85 | 13.27 | 9.72 | 14.58 |
| 800 | 7.01 | 11.21 | 7.86 | 12.58 | 8.73 | 13.96 | 9.60 | 15.36 |
| 850 | 6.90 | 11.73 | 7.75 | 13.18 | 8.62 | 14.65 | 9.49 | 16.14 |
| 900 | 6.80 | 12.24 | 7.66 | 13.78 | 8.52 | 15.34 | 9.39 | 16.91 |
| 950 | 6.71 | 12.75 | 7.56 | 14.37 | 8.43 | 16.01 | 9.30 | 17.67 |
| 1000 | 6.63 | 12.26 | 7.48 | 14.96 | 8.34 | 16.69 | 9.22 | 18.43 |
| 1100 | 6.48 | 14.25 | 7.33 | 16.12 | 8.19 | 18.02 | 9.06 | 19.94 |
| 1200 | 6.35 | 15.23 | 7.20 | 17.27 | 8.06 | 19.34 | 8.93 | 21.43 |
| 1300 | 6.23 | 16.20 | 7.08 | 18.41 | 7.94 | 20.65 | 8.81 | 22.91 |
| 1400 | 6.13 | 17.15 | 6.98 | 19.53 | 7.84 | 21.95 | 8.71 | 24.38 |
| 1500 | 6.03 | 18.10 | 6.88 | 20.65 | 7.74 | 23.23 | 8.61 | 25.84 |
| 1600 | 5.95 | 19.04 | 6.80 | 21.76 | 7.66 | 24.51 | 8.53 | 27.28 |
| 1700 | 5.87 | 19.97 | 6.72 | 22.85 | 7.58 | 25.77 | 8.45 | 28.72 |
| 1800 | 5.80 | 10.89 | 6.65 | 23.94 | 7.51 | 27.03 | 8.38 | 30.15 |
| 1900 | 5.74 | 21.80 | 6.59 | 25.03 | 7.44 | 28.29 | 8.31 | 31.58 |
| 2000 | 5.68 | 22.71 | 6.53 | 26.10 | 7.38 | 29.53 | 8.25 | 33.00 |
| 2200 | 5.57 | 24.51 | 6.42 | 28.24 | 7.27 | 32.01 | 8.14 | 35.81 |
| 2400 | 5.48 | 26.29 | 6.32 | 30.35 | 7.18 | 34.46 | 8.04 | 38.60 |
| 2600 | 5.39 | 28.05 | 6.24 | 32.45 | 7.10 | 36.89 | $N_g$=2500 $U$=8.00 $q$=40.00 | |
| 2800 | 5.32 | 29.80 | 6.17 | 34.52 | 7.02 | 39.31 | | |
| 3000 | 5.25 | 31.35 | 6.10 | 36.59 | $N_g$=2857 $U$=7.00 $q$=40.00 | | | |
| 3200 | 5.19 | 33.24 | 6.04 | 38.64 | | | — | — |
| 3400 | 5.14 | 34.95 | $N_g$=3333 $U$=6.00 $q$=40.00 | | | | — | — |
| 3600 | 5.09 | 36.64 | | | — | — | — | — |
| 3800 | 5.04 | 38.33 | | | — | — | — | — |
| 4000 | 5.00 | 40.00 | — | — | — | — | — | — |

# 附录F 饮用水嘴同时使用数量计算

**F.0.1** 当计算管段上饮水水嘴数量 $n_0 \leqslant 24$ 个时，同时使用数量 $m$ 可按表 F.0.1 取值。

**表 F.0.1 计算管段上饮水水嘴数量 $n_0 \leqslant 24$ 个时的 $m$ 值**

| 水嘴数量 $n_0$（个） | 1 | 2 | 3～8 | 9～24 |
|---|---|---|---|---|
| 使用数量 $m$（个） | 1 | 2 | 3 | 4 |

**F.0.2** 当计算管段上饮水水嘴数量 $n_0 > 24$ 个时，同时使用数量 $m$ 按表 F.0.2 取值。

**表 F.0.2 计算管段上饮水水嘴数量 $n_0 > 24$ 个时的 $m$ 值（个）**

| $P_0$ / $m$ / $n_0$ | 0.010 | 0.015 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.035 | 0.040 | 0.045 | 0.050 | 0.055 | 0.060 | 0.065 | 0.070 | 0.075 | 0.080 | 0.085 | 0.090 | 0.095 | 0.100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | — | — | — | — | — | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 50 | — | — | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| 75 | — | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 |
| 100 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 |
| 125 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 150 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 175 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 200 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 225 | 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 |
| 250 | 7 | 9 | 11 | 13 | 14 | 16 | 18 | 19 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 |
| 275 | 7 | 9 | 12 | 14 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 26 | 28 | 30 | 31 | 33 | 35 | 36 | 38 | 40 |
| 300 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 21 | 22 | 24 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 | 41 | 43 |
| 325 | 8 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 |
| 350 | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 47 | 49 |
| 375 | 9 | 12 | 14 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 36 | 38 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 52 |

续表 F.0.2

| $P_o$ / $m$ / $n_o$ | 0.010 | 0.015 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.035 | 0.040 | 0.045 | 0.050 | 0.055 | 0.060 | 0.065 | 0.070 | 0.075 | 0.080 | 0.085 | 0.090 | 0.095 | 0.100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 400 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 |
| 425 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 57 |
| 450 | 10 | 13 | 17 | 20 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 |
| 475 | 10 | 14 | 17 | 20 | 24 | 27 | 30 | 33 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 58 | 61 | 63 |
| 500 | 11 | 14 | 18 | 21 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 60 | 63 | 66 |

注：$P_o$ 为水嘴同时使用概率。

**F.0.3** 水嘴同时使用概率可按下式计算：

$$P_o=\frac{\alpha q_d}{1800 n_o q_o} \tag{F.0.3}$$

式中：$\alpha$——经验系数，住宅楼取 0.22，办公楼取 0.27，教学楼取 0.45，旅馆取 0.15；

$q_d$——系统最高日直饮水量（L/d）；

$n_o$——水嘴数量（个）；

$q_o$——水嘴额定流量。

注：当 $n_o$ 值与表中数据不符时，可用差值法求得 $m$。

# 本规范用词说明

**1** 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《室外排水设计规范》GB 50014
《建筑设计防火规范》GB 50016
《人民防空地下室设计规范》GB 50038
《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045
《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364
《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366
《建筑与小区雨水利用技术规范》GB 50400
《城市区域环境噪声标准》GB 3096
《海水水质标准》GB 3097
《地表水环境质量标准》GB 3838
《生活饮用水卫生标准》GB 5749
《民用建筑隔声设计规范》GB 10070
《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466
《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920
《饮用净水水质标准》CJ 94
《节水型生活用水器具》CJ 164
《游泳池水质标准》CJ 244

中华人民共和国国家标准

# 建筑给水排水设计规范

GB 50015-2003

（2009年版）

## 条 文 说 明

# 目　　次

# 1 总　　则

**1.0.2** 本条是原规范条文的修改，明确了本规范的适用范围。随着我国诸如会展区、金融区、高新科技开发区、大学城等兴建，形成以展馆、办公楼、教学楼等为主体，以为其配套的服务行业建筑为辅的公建区。公建小区给排水设计属于建筑给排水设计范畴，公建小区给排水设计亦应符合国家标准《建筑给水排水设计规范》的要求，为此，在规范局部修订之际，将公建小区给排水设计主要内容列入本规范。另雨水利用已有国家标准《建筑与小区雨水利用技术规范》GB 50400，本规范不重复其相关内容。

# 3 给　　水

## 3.1 用水定额和水压

**3.1.4** 目前各地为促进城市可持续发展、加强城市生态环境建设、创造良好的人居环境，以种植树木和植物造景为主，努力建成景观优美的绿地，建设山清水秀、自然和谐的山水园林城市。在各工程项目的设计中绿化浇灌用水量占有一定的比重。充分利用当地降水、采用节水浇灌技术是绿化浇灌节水的重要措施。确定绿化浇灌用水定额涉及的因素较多，本条提供的数据仅根据以往工程的经验提出，由于我国幅员辽阔，各地应根据当地不同的气候条件、种植的植物种类、土壤理化性状、浇灌方式和制度等因素综合确定。

**3.1.10** 表 3.1.10 中将宿舍单列。根据工程反馈的信息，宿舍用水时间特别集中，经收集到的论文和测试资料分析，供水不足的现象主要集中在宿舍设置集中或相对集中的盥洗间和卫生间，并且供水不足的原因不仅采用用水疏散型平方根法流量计算公式，其用水定额 $q_L$、小时变化系数 $K_h$ 偏小也是原因之一，为此作如下修订：

**1** 宿舍用水定额单列，并适当提高用水量标准和 $K_h$ 值系数；

**2** 宿舍分类按国家现行标准《宿舍建筑设计规范》JGJ 36—2005 进行分类：

Ⅰ类——博士研究生、教师和企业科技人员，每居室 1 人，有单独卫生间；

Ⅱ类——高等院校的硕士研究生，每居室 2 人，有单独卫生间；

Ⅲ类——高等院校的本、专科学生，每居室 3 人～4 人，有相对集中卫生间；

Ⅳ类——中等院校的学生和工厂企业的职工，每居室 6 人～8 人，集中盥洗卫生间。

根据反馈意见在表 3.1.10 中增列了酒店式公寓、图书馆、书店、会展中心的用水定额。

**3.1.13** 传统的洗车方法用清水冲洗后，水就排入排水管道，既增加了洗车成本，又大量浪费水资源。近年来随着我国汽车工业的蓬勃发展和车辆的家庭普及，以及各地政府加强了节约用水管理，一些既节水又环保的洗车方式纷纷出现。表 3.1.13 删除了消耗水量大的软管冲洗方式的用水定额，补充了微水冲洗、蒸汽冲洗等节水型冲洗方式的用水定额。

**3.1.14** 由于给水配件构造的改进与更新，出现了更舒适、更节水的卫生器具。当选用的卫生器具的给水额定流量和最低工作压力与本表不相符时，可按产品要求设计。故增加了表 3.1.14 注 5。

**3.1.14A** 中华人民共和国城镇建设行业标准《节水型生活用水器具》CJ 164—2002 已于 2002 年 10 月 1 日起正式实施，节水型生活用水器具是指“满足相同的饮用、厨用、洁厕、洗浴、洗衣等用水功能的前提下，较同类常规产品能减少用水量的器件、用具”。针对水嘴(水龙头)、便器及便器系统、便器冲洗阀、淋浴器、家用洗衣机等五种常用的生活用水器具的流量(或用水量)的上限作出了相应的规定。

**3.1.14B、3.1.14C** 洗手盆感应式水嘴和小便器感应式冲洗阀在离开使用状态后，在一定时间内会自动断水，用于公共场所的卫生间时不仅节水，而且卫生。洗手盆自闭式水嘴和小便器延时自闭式冲洗阀可限定每次给水量和给水时间的功能具有较好的节水性能。

## 3.2 水质和防水质污染

**3.2.2** 现行国家标准《城市污水再生利用　城市杂用水水质》

GB/T 18920是在原城镇建设行业标准《生活杂用水水质标准》CJ/T 48—1999 的基础上制定的，并在该标准实施之日起将原城镇建设行业标准 CJ/T 48—1999 同时废止。本条作相应修改。

**3.2.3** 所谓自备水源供水管道，即设计工程基地内设有一套从水源（非城镇给水管网，可以是地表水或地下水）取水，经水质处理后供基地内生活、生产和消防用水的供水系统。

城市给水管道（即城市自来水管道）严禁与用户的自备水源的供水管道直接连接，这是国际上通用的规定。当用户需要将城市给水作为自备水源的备用水或补充水时，只能将城市给水管道的水放入自备水源的贮水（或调节）池，经自备系统加压后使用。放水口与水池溢流水位之间必须有有效的空气隔断。

本规定与自备水源水质是否符合或优于城市给水水质无关。

**3.2.3A** 用生活饮用水作为中水、回用雨水补充水时，不应用管道连接（即使装倒流防止器也不允许），应补入中水、回用雨水贮存池内，且应有本规范第 3.2.4C 条规定的空气间隙。

**3.2.4** 造成生活饮用水管内回流的原因具体可分为虹吸回流和背压回流两种情况。虹吸回流是由于供水系统供水端压力降低或产生负压（真空或部分真空）而引起的回流。例如，由于附近管网救火、爆管、修理造成的供水中断。背压回流是由于供水系统的下游压力变化，用水端的水压高于供水端的水压，出现大于上游压力而引起的回流，可能出现在热水或压力供水等系统中。例如，锅炉的供水压力低于锅炉的运行压力时，锅炉内的水会回流入供水管道。因为回流现象的产生而造成生活饮用水系统的水质劣化，称之为回流污染，也称倒流污染。

防止回流污染产生的技术措施一般可采用空气隔断、倒流防止器、真空破坏器等措施和装置。

**3.2.4A** 本条文明确对于卫生器具或用水设备的防止回流污染要求。已经从配水口流出的并经洗涤过的污废水，不得因生活饮用水水管产生负压而被吸回生活饮用水管道，使生活饮用水水质

受到严重污染，这种事故是必须严格防止的。

**3.2.4B** 本条文明确了生活饮用水水池（箱）补水时的防止回流污染要求。本条文空气间隙仍以高出溢流边缘的高度来控制。对于管径小于25mm的进水管，空气间隙不能小于25mm；对于管径在25mm～150mm的进水管，空气间隙等于管径；管径大于150mm的进水管，空气间隙可取150mm，这是经过测算的，当进水管径为350mm时，喇叭口上的溢流水深约为149mm。而建筑给水水池（箱）进水管管径大于200mm者已少见。生活饮用水水池（箱）进水管采用淹没出流的目的是为了降低进水的噪声，但如果进水管不采取相应的技术措施会产生虹吸回流。如在进水管顶安装真空破坏器。

**3.2.4C** 本条文明确了消防水、中水和雨水回用水池（箱）补水时的防止回流污染要求。贮存消防用水的贮水池（箱）内贮水的水质虽低于生活饮用水水池（箱），但与本规范第3.2.4A条中"卫生器具和用水设备"内的"液体"或"杂质"是有区别的，同时消防水池补水管的管径较大，因此进水管口的最低点高出溢流边缘的空气间隙高度控制在不小于150mm。

**3.2.5** 本条的规定属城镇生活饮用水管道与小区或建筑物的生活饮用水管道连接。第1款补充了有两路进水的建筑物。第2款系针对叠压供水系统。第3款针对商用有温有压容器设备的，住宅户内使用的热水机组（含热水器、热水炉）不受本条款约束。如果建筑小区引入管上已设置了防回流设施（即空气间隙、倒流防止器），可不在小区内商用有温有压容器设备的进水管上重复设置。

**3.2.5A** 本条规定属于生活饮用水与消防用水管道的连接。第1款中接出消防管道不含室外生活饮用水给水管道接出的室外消火栓那一段短管。第2款是对小区生活用水与消防用水合用贮水池中抽水的消防水泵，由于倒流防止器阻力较大，水泵吸程有限，故倒流防止器可装在水泵的出水管上。

**3.2.5B** 本条为新增条文。属于生活饮用水与有害有毒污染的

场所和设备的连接。第1款是关于与设备、设施的连接；第2款是关于有害有毒污染的场所。实施双重设防要求，目的是防止防护区域内交叉污染。

**3.2.5C** 本条为新增条文。生活饮用水给水管道中存在负压虹吸回流的可能，而解决方法就是设真空破坏器，消除管道内真空度而使其断流。在本条第1款～第4款所提到的场合中均存在负压虹吸回流的可能性。

**3.2.5D** 本条规定了倒流防止设施选择原则，系参考了国外回流污染危险等级，根据我国倒流防止器产品市场供应情况确定。

防止回流污染可采取空气间隙、倒流防止器、真空破坏器等措施和装置。选择防回流设施要考虑的因素有：

**1** 回流性质：

**1)**虹吸回流，系正常供水出口端为自由出流(或末端有控制调节阀)，由于供水端突然失压等原因产生一定真空度，使下游端的卫生器具或容器等使用过的水或被污染了的水回流到供水管道系统；

**2)**背压回流，由于水泵、锅炉、压力罐等增压设施或高位水箱等末端水压超过供水管道压力时产生的回流。

**2** 回流而造成危害程度。本规范参照国内外标准基础上确定低、中、高三档：

**1)**低危险级：回流造成损害不至于危害公众健康，对生活饮用水在感官上造成不利影响；

**2)**中危险级：回流造成对公众健康有潜在损害；

**3)**高危险级：回流造成对公众生命和健康产生严重危害。

生活饮用水回流污染危害程度划分和倒流防止设施的选择详见本规范附录表A.0.1、A.0.2。

**3.2.6** 国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051—1997第5.2条规定："二次供水设施管道不得与大便器(槽)、小便斗直接连接，须采用冲洗水箱或用空气隔断冲洗阀。"本条文与该标准协

调一致，严禁生活饮用水管道与大便器（槽）采用普通阀门直接连接冲洗。

**3.2.7** 主要针对生活饮用水水质安全的重要性而提出的规定。由于有毒污染的危害性较大，有毒污染区域内的环境情况较为复杂，一旦穿越有毒污染区域内的生活饮用水管道产生爆管、维修等情况，极有可能会影响与之连接的其他生活饮用水管道内的水质安全，在规划和设计过程中应尽量避开。当无法避免时，可采用独立明管铺设，加强管材强度和防腐蚀、防冻等级，避开道路设置等减少管道损坏和便于管理的措施；重点管理和监护。

**3.2.8** 本条局部修订只局限于供单体建筑生活水箱（池）与消防水箱（池）必须分开设置。

**3.2.8A** 本条为新增条文。规定了小区生活贮水池与消防贮水池合并设置的条件，两个条件必须同时满足方能合并。小区生活贮水池有效容积按本规范第 3.7.2 条第 1 款的要求确定。

**3.2.9** 国家标准《二次供水设施卫生规范》17051—1997 第 5.5 条规定："蓄水池周围 10m 以内不得有渗水坑和堆放的垃圾等污染源。水箱周围 2m 内不应有污水管线及污染物。"本条文与该标准协调一致。

**3.2.10** 本条对生活饮用水水池（箱）体结构要求：明确与建筑本体结构完全脱开，生活饮用水水池（箱）体不论什么材质均应与其他用水水池（箱）不共用分隔墙。本次局部修订删除了"隔墙与隔墙之间应有排水措施"的要求 。

**3.2.11** 位于地下室的生活饮用水池设在专用房间内，有利于水池配管及仪表的保护，防止非管理人员误操作而引发事故。生活饮用水贮水池上方，应是洁净且干燥的用房，不应设置厕所、浴室、盥洗室、厨房、污水处理间等需经常冲洗地面的用房，以免楼板产生渗漏时污染生活饮用水水质。

**3.2.12** 本条贯彻执行现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749，规定给水配件取水达标的要求。加强二次供水防污染措施，

将水池(箱)的构造和配管的有关要求归纳后分别列出。

**1** 人孔的盖与盖座之间的缝隙是昆虫进入水池(箱)的主要通道,人孔盖与盖座要吻合和紧密,并用富有弹性的无毒发泡材料嵌在接缝处。暴露在外的人孔盖要有锁(外围有围护措施,已能防止非管理人员进入者除外)。

通气管口和溢流管是外界生物入侵的通道,所谓生物指由空气中灰尘携带(细菌、病毒、孢子)、蚊子、爬虫、老鼠、麻雀等,这些是造成水箱(池)的水质污染因素之一,所以要采取过滤、隔断等防生物入侵的措施。

**2** 进水管要在高出水池(箱)溢流水位以上进入水池(箱),是为了防止进水管出现压力倒流或破坏进水管可能出现虹吸倒流时管内真空的需要。

以城市给水作为水源的消防贮水池(箱),除本条第1款只需防昆虫、老鼠等入侵外,第2、3、5款的规定也可适用。

设置在地下室中的水池,尤其是设置在地下二层或以下的水池,当池中的最高水位比建筑物的给水引入管管底低300mm以上时,此水池可被认为不会产生虹吸倒流。

**3.2.13** 水池(箱)内的水停留时间超过48h,一般被认为水中的余氯已挥发完了,故应进行再消毒。本规范与现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB 17051的要求一致。

**3.2.14** 这是为了防止误饮误用,国内外相关法规中都有此规定。一般做法是挂牌,牌上写上"非饮用水"、"此水不能喝"等字样,还应配有英文,如"No Drinking"或"Can′t Drinking Water"。

## 3.3 系统选择

**3.3.1A** 合理地利用水资源,避免水的损失和浪费,是保证我国国民经济和社会发展的重要战略问题。建筑给水设计时应贯彻减量化、再利用、再循环的原则,综合利用各种水资源。

**3.3.2A** 管网叠压供水设备是近年来发展起来的一种新的供水

设备，具有可利用城镇给水管网的水压而节约能耗，设备占地较小，节省机房面积等优点，在工程中得到了一定的应用。但是作为供水设备的一种形式，叠压供水设备也是有其特定的使用条件和技术要求。

**1** 叠压供水设备在城镇给水管网能满足用户的流量要求，而不能满足所需的水压要求，设备运行后不会对管网的其他用户产生不利影响的地区使用。各地供水行政主管部门（如水务局）及供水部门（如自来水公司）会根据当地的供水情况提出使用条件要求，北京市、天津市等均有具体的规定和要求。中国工程建设协会标准《管网叠压供水技术规程》CECS 221 第3.0.5条对此也作了明确的规定："供水管网经常性停水的区域；供水管网可资利用水头过低的区域；供水管网供水压力波动过大的区域；使用管网叠压供水设备后，对周边现有（或规划）用户用水会造成严重影响的区域；现有供水管网供水总量不能满足用水需求的区域；供水管网管径偏小的区域；供水行政主管部门及供水部门认为不宜使用管网叠压供水设备的其他区域"等七种区域不得采用管网叠压供水技术。因此，当采用叠压供水设备直接从城镇给水管网吸水的设计方案时，要遵守当地供水行政主管部门及供水部门的有关规定，并将设计方案报请该部门批准认可。未经当地供水行政主管部门及供水部门的允许，不得擅自在城市供水管网中设置、使用管网叠压供水设备。

**2** 由于城镇给水管网的压力是波动的，而小区供水系统的所需用水量也发生着变化，为保证管网叠压供水设备的节能效果，宜采用变频调速泵组加压供水。在确定叠压供水装置水泵扬程以城镇供水管网限定的最低水压为依据，此水压值各地供水部门都有规定，更不允许出现负压。叠压供水装置中设置许多保护装置，在受到城镇供水工况变化的影响，保护装置作用造成断水，这应该采取措施，避免供水中断。

补充了注的规定。充分利用城镇供水的资用水头。

**3** 为应对城镇供水工况变化的影响，当城镇给水管网压力下降至最低设定时，防止叠压供水设备对附近其他用户的影响及小区供水安全，部分叠压供水设备在水泵吸水管一侧设置调节水箱。由城镇给水管网接入的引入管，同时与水泵吸水口和调节水箱进水浮球阀连接，而水泵吸水口同时与城镇给水管网引入管和调节水箱连接。正常情况下水泵直接从城镇给水管网吸水加压后向小区给水系统供水，当城镇给水管网压力下降至最低设定值时，关闭城镇给水管网引入管上的阀门，水泵从调节水箱吸水加压后向室内系统供水，从而达到向小区给水系统不间断供水的要求。但是，在选用这类设备时，要注意水泵的实际工况对供水安全和节能效果的影响。如水泵从调节水箱吸水时，水泵的扬程必须满足最不利用水点的压力；而当城镇管网串联加压时，由于城镇管网的余压，变频调速泵组的实际扬程要比前者小。因此，叠压供水设备选型时变频调速泵组的扬程应以城镇供水最不利水压确定，同时应校核调节水箱的最低水位时变频调速泵组的工作点仍应在高效区内，并且关注叠压泵组对所需提升水压值不高的多层建筑供水系统运行时的安全性。同时，低位贮水池有效贮存容积为城镇供水管网限定的最低水压以下时段（不能叠压供水）小区所需用水量，以策安全供水。由于城镇供水工况变化莫测，低位贮水池的水可能得不到更新而变质，所以规定贮水在水箱中停留时间不得超过12h。

**4** 由于叠压供水设备有其特定的使用条件和技术要求，应符合现行国家和行业标准的要求。

**3.3.3** 建筑物内给水系统除要按不同使用性质或计费的给水系统在引入管后分成各自独立的给水管网，还要在条件许可时采用分质供水，充分利用中水、雨水回用等再生水资源；尽可能利用室外给水管网的水压直接供水；给水系统的竖向分区应根据建筑物用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理、节约供水能耗等因素综合确定。

**3.3.5** 高层建筑生活给水系统竖向分区要根据建筑物用途、建筑高度、材料设备性能等因素综合确定。分区供水的目的不仅为了防止损坏给水配件，同时可避免过高的供水压力造成用水不必要的浪费。

对供水区域较大多层建筑的生活给水系统，有时也会出现超出本条分区压力的规定。一旦产生入户管压力、最不利点压力等超出本条规定时，也要为满足本条文的有关规定采取相应的技术措施。

**3.3.5A** 本条为新增内容，系与国家标准《住宅建筑规范》GB 50368—2005 有关内容相协调。

**3.3.6** 建筑高度不超过 100m 的高层建筑，一般低层部分采用市政水压直接供水，中区和高区优先采用加压至屋顶水箱（或分区水箱），再自流分区减压供水的方式，也可采用一组调速泵供水，这就是垂直分区并联供水系统，分区内再用减压阀局部调压。

对建筑高度超过 100m 的高层建筑，若仍采用并联供水方式，其输水管道承压过大，存在不安全隐患，而串联供水可化解此矛盾。垂直串联供水可设中间转输水箱，也可不设中间转输水箱，在采用调速泵组供水的前提下，中间转输水箱已失去调节水量的功能，只剩下防止水压回传的功能，而此功能可用管道倒流防止器替代。不设中间转输水箱，又可减少一个水质污染的环节和节省建筑面积。

## 3.4 管材、附件和水表

**3.4.1** 在工程建设给水系统中使用的管材、管件，必须符合现行产品标准的要求。

管件的允许工作压力，除取决于管材、管件的承压能力外，还与管道接口能承受的拉力有关。这三个允许工作压力中的最低者，为管道系统的允许工作压力。

**3.4.2** 埋地的给水管道，既要承受管内的水压力，又要承受地面

荷载的压力。管内壁要耐水的腐蚀，管外壁要耐地下水及土壤的腐蚀。目前使用较多的有塑料给水管，球墨铸铁给水管，有衬里的铸铁给水管。当必须使用钢管时，要特别注意钢管的内外防腐处理，防腐处理常见的有衬塑、涂塑或涂防腐涂料(注意:镀锌层不是防腐层，而是防锈层，所以镀锌钢管也必须做防腐处理)。

**3.4.3** 室内的给水管道，选用时应考虑其耐腐蚀性能，连接方便可靠，接口耐久不渗漏，管材的温度变形，抗老化性能等因素综合确定。当地主管部门对给水管材的采用有规定时，应予遵守。

可用于室内给水管道的管材品种很多，纯塑料的塑料管和薄壁(或薄层)金属与塑料复合的复合管材均被视为塑料类管材。薄壁铜管，薄壁不锈钢管，衬(涂)塑钢管被视为金属管材。各种新型的给水管材，大多编制有推荐性技术规程，可为设计、施工安装和验收提供依据。

根据工程实践经验，塑料给水管由于线胀系数大，又无消除线胀的伸缩节，用作高层建筑给水立管，在支管连接处累积变形大，容易断裂漏水。故立管推荐采用金属管或钢塑复合管。

**3.4.4** 给水管道上的阀门的工作压力等级，应等于或大于其所在管段的管道工作压力。阀门的材质，必须耐腐蚀，经久耐用。镀铜的铁杆、铁芯阀门，不应使用。

**3.4.5** 本条第5款中删除了关于在“配水支管上配水点在3个及3个以上时应设置”阀门的要求。本规范2003版第3.4.5条第5款的要求在住户、公用卫生间等接出的配水管起端，接有3个及3个以上配水点的支管上设置阀门，导致设置阀门过多。

**3.4.6** 调节阀是专门用于调节流量和压力的阀门，常用在需调节流量或水压的配水管段上。

蝶阀，尤其是小口径的蝶阀，其阀瓣占据流道截面的比例较大，故水流阻力较大。且易挂积杂物和纤维。

水泵吸水管的阻力大小对水泵的出水流量影响较大，故宜采用闸板阀。球阀和半球阀的过水断面为全口径，阻力最小。

多功能阀兼有闸阀和止回的功能，故一般装在口径较大的水泵的出水管上。

截止阀内的阀芯，有控制并截断水流的功能，故不能安装在双向流动的管段上。

**3.4.7** 止回阀只是引导水流单向流动的阀门，不是防止倒流污染的有效装置。此概念是选用止回阀还是选用管道倒流防止器的原则。管道倒流防止器具有止回阀的功能，而止回阀则不具备管道倒流防止器的功能，所以设有管道倒流防止器后，就不需再设止回阀。

**1** 此款明确只在直接从城镇给水管接入的引入管上。

**2** 此款明确密闭的水加热器或用水设备的进水管上，应设置止回阀(如根据本规范3.2.5条已设置倒流防止器，不需再设止回阀)。由于住宅使用的热水机组容积均较小，无热水循环时发生倒流的可能性较小，故住宅户内没有设置热水循环的贮水容积不大于200L的热水机组，可不设止回阀。

**4** 此款明确了水箱、水塔当进出水管为一条时，为防止底部进水，在底部出水的管段上应装止回阀。

**3.4.8** 本条列出了选择止回阀阀型时应综合考虑的因素。

止回阀的开启压力与止回阀关闭状态时的密封性能有关，关闭状态密封性好的，开启压力就大，反之就小。

开启压力一般大于开启后水流正常流动时的局部水头损失。

速闭消声止回阀和阻尼缓闭止回阀都有削弱停泵水锤的作用，但两者削弱停泵水锤的机理不同，一般速闭消声止回阀用于小口径水泵，阻尼缓闭止回阀用于大口径水泵。

止回阀的阀瓣或阀芯，在水流停止流动时，应能在重力或弹簧力作用下自行关闭，也就是说重力或弹簧力的作用方向与阀瓣或阀芯的关闭运动方向要一致，才能使阀瓣或阀芯关闭。一般来说卧式升降式止回阀和阻尼缓闭止回阀及多功能阀只能安装在水平管上，立式升降式止回阀不能安装在水平管上，其他的止回阀均可

安装在水平管上或水流方向自下而上的立管上。水流方向自上而下的立管，不应安装止回阀，因其阀瓣不能自行关闭，起不到止回作用。止回阀在使用中应满足在管网最小压力或水箱最低水位应能自动开启。

**3.4.8A、3.4.8B** 新增条文。正确的设置位置是保证管道倒流防止器和真空破坏器使用的重要保证条件。本条系引用国外标准中对倒流防止器和真空破坏器设置要求。从倒流防止器和真空破坏器本身安全卫生防护要求确定的。

**3.4.9** 本条规定是为了防止给水管网使用减压阀后可能出现的安全隐患。

**1** 限制比例式减压阀的减压比和可调式减压阀的减压差，是为了防止阀内产生汽蚀损坏减压阀和减少振动及噪声。本条第1款补充了减压比较大及减压压差较大时采取的措施。

**2** 防止减压阀失效时，阀后卫生器具给水栓受损坏。

**3** 阀前水压稳定，阀后水压才能稳定。

**4** 减压阀并联设置的作用只是为了当一个阀失效时，将其关闭检修，使管路不需停水检修。减压阀若设旁通管，因旁通管上的阀门渗漏会导致减压阀减压作用失效，故不得设置旁通管。

**3.4.11** 泄压阀的泄流量大，给水管网超压是因管网的用水量太少，使向管网供水的水泵的工作点上移而引起的，泄压阀的泄压动作压力比供水水泵的最高供水压力小，泄压时水泵仍不断将水供入管网，所以泄压阀动作时是要连续泄水，直到管网用水量等于泄水量时才停止泄水复位。泄压阀的泄水流量要按水泵 H-Q 特性曲线上泄压压力对应的流量确定。

生活给水管网出现超压的情况，只有在管网采用额定转速水泵直接供水时(尤其是直接串联供水时)出现。

泄压水排入非生活用水水池，既可利用水池存水消能，也可避免水的浪费；如直接排入雨水道，要有消能措施，防止冲坏连接管和检查井。

**3.4.12** 安全阀的泄流量很小，适用于压力容器因超温引起的超压泄压，容器的进水压力小于安全阀的泄压动作压力，故在泄压时没有补充水进入容器，所以安全阀只要泄走少量的水，容器内的压力即可下降恢复正常。泄压口接管将泄压水(汽)引至安全地点排放，是为了防止高温水(汽)烫伤人。

**3.4.15** 给水管道系统如果串联重复设置管道过滤器，不仅增加工程费用，且增加了阻力需消耗更多的能耗。因此，当在减压阀、自动水位控制阀、温度调节阀等阀件前，已设置了管道过滤器，则水加热器的进水管和水泵吸水管等处的管道过滤器可不必再设置。

**3.4.18** 本条文删除了原第1款。水表直径的确定应按原第2款～第4款的计算结果，《建筑给水排水设计规范》97版第2.5.8A条也无此要求，如将"宜"放在第1款易造成误解，故删除。

国家产品标准《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表和热水水表　第1部分：规范》GB/T 778.1—2007等效采用ISO 4064.1—2005的技术内容。其名词术语也与原GB 778—84不同。用"常用流量"替代原来"额定流量"；"过载流量"替代"最大流量"。

常用流量系水表在正常工作条件即稳定或间隙流动下，最佳使用流量。对于用水量在计算时段时用水量相对均匀的给水系统，如用水量相对集中的工业企业生活间、公共浴室、洗衣房、公共食堂、体育场等建筑物，用水密集，其设计秒流量与最大小时平均流量折算成秒流量相差不大，应以设计秒流量来选用水表的常用流量；而对于住宅、旅馆、医院等用水疏散型的建筑物，其设计秒流量系最大日最大时中某几分钟高峰用水时段的平均秒流量，如按此选用水表的常用流量，则水表很多时段均在比常用流量小或小得很多的情况下运行；且水表口径选得很大。为此，这类建筑宜按给水系统的设计秒流量选用水表的过载流量较合理。

居住小区由于人数多、规模大，虽然按设计秒流量计算，但已

接近最大用水时的平均秒流量。以此流量选择小区引入管水表的常用流量。如引入管为 2 条及 2 条以上时，则应平均分摊流量。该生活给水设计流量还应按消防规范的要求叠加区内一次火灾的最大消防流量校核，不应大于水表的过载流量。

## 3.5 管道布置和敷设

**3.5.1** 将本条后半段有关引入管流量的规定移至 3.6 节归并。

**3.5.2** 居住小区室外管线要进行管线综合设计，管线与管线之间、管线与建筑物或乔木之间的最小水平净距，以及管线交叉敷设时的最小垂直净距，应符合附录 B 的要求。当小区内的道路宽度小，管线在道路下排列困难时，可将部分管线移至绿地内。

**3.5.2A** 本条系新增条文，根据国家标准《室外给水排水设计规范》GB 50013－2006 第 7.3.6 条的规定，并根据小区道路狭窄的特点，不具体规定钢套管伸出与排水管交叉点的长度。

**3.5.5** 原条文关于"室内冷、热水管垂直平行敷设时，冷水管应在热水管右侧"的要求不够严谨，一些设计人员反映难以把握。因此本条文作了修改，明确为卫生器具进水接管时，冷水的连接管应在热水连接管的右侧。

**3.5.8** 本条规定室内给水管道敷设的位置不能由于管道的漏水或结露产生的凝结水造成对安全的严重隐患，产生对财物的重大损害。

遇水燃烧物质系指凡是能与水发生剧烈反应放出可燃气体，同时放出大量热量，使可燃气体温度猛升到自燃点，从而引起燃烧爆炸的物质，都称为遇水燃烧物质。遇水燃烧物质按遇水或受潮后发生反应的强烈程度及其危害的大小，划分为两个级别：

一级遇水燃烧物质，与水或酸反应时速度快，能放出大量的易燃气体，热量大，极易引起自燃或爆炸。如锂、钠、钾、铷、锶、铯、钡等金属及其氢化物等。

二级遇水燃烧物质，与水或酸反应时的速度比较缓慢，放出的

热量也比较少，产生的可燃气体，一般需要有水源接触，才能发生燃烧或爆炸。如金属钙、氢化铝、硼氢化钾、锌粉等。

在实际生产、储存与使用中，将遇水燃烧物质都归为甲类火灾危险品。在储存危险品的仓库设计中，应避免将给水管道(含消防给水管道)布置在上述危险品堆放区域的上方。

**3.5.12** 塑料给水管道在室内明装敷设时易受碰撞而损坏，也发生过被人为割伤，尤其是设在公共场所的立管更易受此威胁，因此提倡在室内暗装。另一方面，在室内虽一般不受到阳光直射(除了位置不当)，但暴露在光线下和流通的空气中仍比暗装时易老化。立管不在管井或管窿内敷设时，可在管外加套管，或覆盖铁丝网后用水泥砂浆封闭。户内支管可采用直埋在楼(地)面垫层或墙体管槽内。

**3.5.13** 塑料给水管道不得布置在灶台上边缘，是为了防止炉灶口喷出的火焰及辐射热损坏管道。燃气热水器虽无火焰喷出，但其燃烧部位外面仍有较高的辐射热，所以不应靠近。

塑料给水管道不应与水加热器或热水炉直接连接，以防炉体或加热器的过热温度直接传给管道而损害管道，一般应经不少于0.4m的金属管过渡后再连接。

**3.5.16** 给水管道因温度变化而引起伸缩，必须予以补偿，过去因使用金属管材，其线膨胀系数较小，在管道直线长度不大的情况下，伸缩量不大而不被重视。在给水管道采用塑料管时，塑料管的线膨胀系数是钢管的7倍～10倍。因此必须予以重视，如无妥善的伸缩补偿措施，将会导致塑料管道的不规则拱起弯曲，甚至断裂等质量事故。常用的补偿方法就是利用管道自身的折角变形来补偿温度变形。

**3.5.17** 给水管道的防结露计算是比较复杂的问题，它与水温、管材的导热系数和壁厚、空气的温度和相对湿度，保冷层的材质和导热系数等有关。如资料不足时，可借用当地空调冷冻水小型支管的保冷层做法。

在采用金属给水管出现结露的地区，塑料给水管同样也会出现结露，仍需做保冷层。

**3.5.18** 给水管道不论管材是金属管还是塑料管(含复合管)，均不得直接埋设在建筑结构层内。如一定要埋设时，必须在管外设置套管，这可以解决在套管内敷设和更换管道的技术问题，且要经结构工种的同意，确认埋在结构层内的套管不会降低建筑结构的安全可靠性。

小管径的配水支管，可以直接埋设在楼板面的垫层内，或在非承重墙体上开凿的管槽内(当墙体材料强度低不能开槽时，可将管道贴墙面安装后抹厚墙体)。这种直埋安装的管道外径，受垫层厚度或管槽深度的限制，一般外径不宜大于25mm。

直埋敷设的管道，除管内壁要求具有优良的防腐性能外，其外壁还要具有抗水泥腐蚀的能力，以确保管道使用的耐久性。

采用卡套式或卡环式接口的交联聚乙烯管，铝塑复合管，为了避免直埋管因接口渗漏而维修困难，故要求直埋管段不应中途接驳或用三通分水配水，应采用软态给水塑料管分水器集中配水，管接口均应明露在外，以便检修。

**3.5.24** 室外明设的管道，在结冻地区无疑要做保温层，在非结冻地区亦宜做保温层，以防止管道受阳光照射后管内水温高，导致用水时水温忽热忽冷，水温升高管内的水受到了“热污染”，还给细菌繁殖提供了良好的环境。

室外明设的塑料给水管道不需保温时，亦应有遮光措施，以防塑料老化缩短使用寿命。

## 3.6 设计流量和管道水力计算

**3.6.1** 原规范2003版设计流量计算存在下列问题：

**1** 3000人以上支状管道计算无依据；

**2** 3000人以下环状管道计算无依据；

**3** 在3000人前提下按设计秒流量式(3.6.4)计算和按最大

小时平均流量计算得到两种结果；

**4** 居住小区给水支管按最大小时平均秒流量计算偏小，与住宅按概率法计算设计秒流量不能衔接；

**5** 公共建筑区给水管道计算无依据。

通过研究分析，对《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003版的居住小区给水管道设计秒流量概率公式和按最大小时平均流量计算方法进行比对，从而找到两种计算方法衔接点。此衔接点（即居住小区给水管道服务人数）与住宅最高日用水量定额 $q_L$、用水小时变化系数 $K_h$、每户卫生器具当量数 $N$ 有关。为此确定居住小区给水管道设计流量计算准则，表3.6.1中的人数就是两种计算方法的衔接点：

**1** 居住小区给水管道服务人数小于等于衔接点（人数）时，住宅按3.6.4概率公式计算设计秒流量作为管段流量，居住小区配套设施（文体、餐饮娱乐、商铺及市场）按3.6.5平方根法公式和3.6.6同时用水百分数法公式计算设计秒流量作为节点流量；

**2** 居住小区给水干管服务人数大于衔接点（人数）时，住宅按最大小时平均流量计算作为管段流量，居住小区配套设施（文体、餐饮娱乐、商铺及市场）的规模与小区规模成正比，另一方面其最大用水时时段与住宅的最大用水时时段基本重合，故这部分流量按最大小时平均流量计算作为节点流量；

**3** 小区内配套的文教、医疗保健、社区管理等设施的用水时间（寄宿学校除外）与住宅的最大用水时并不重合，以及绿化和景观用水、道路及广场洒水、公共设施用水等都与住宅最大用水时不重合，均以平均小时流量计算节点流量是有安全余量的。

**3.6.1A** 本条系新增条文，规定了小区室外给水管道直供和非直供的计算方法。

**3.6.1B** 本条规定了小区引入管的计算原则。

**1** 此款的规定系与本规范第3.1.7条相呼应，漏失水量和未预见水量应在引入管计算流量基础上乘1.10～1.15系数。

**2** 此款系由原第3.5.1条后半段移至本条。

**3** 此款规定是为了保证小区室外给水管网的供水能力，当支状布置时引入管的管径不应小于室外给水干管的管径。

**4** 此款规定小区环状管道管径相同，一是简化计算，二是安全供水。

**3.6.2** 居住小区的室外生活与消防合用给水管道，必须按国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006第8.1.4条规定，在最大用水时生活用水设计流量上叠加消防流量进行复核，复核结果应满足管网末梢的室外消火栓从地面算起的流出水头不低于0.10 MPa。

本条规定的消防流量按小区内一次火灾的最大消防流量计，这是根据居住小区人口不大于15000人确定的，与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016中规定的，居住人口在2.5万人以下，火灾次数以一次计相对应。

**3.6.3** 高层建筑的室内给水系统，一般都是低层区由室外给水管网直接供水，室外给水管网水压供不上的楼层，由建筑物内的加压系统供水。加压系统设有调节贮水池，其补水量经计算确定，一般介于平均用水时流量与最大用水时流量之间。所以建筑物的给水引入管的设计秒流量，就由直接供水部分的设计秒流量加上加压部分的补水流量组成。

**3.6.4** 生活给水管道设计秒流量计算按用水特点分两种类型：一种为分散型，如住宅、宿舍（Ⅰ、Ⅱ类）、旅馆、酒店式公寓、医院、幼儿园、办公楼、学校等，其用水特点是用水时间长，用水设备使用情况不集中，卫生器具的同时出流百分数（出流率）随卫生器具的增加而减少；另一种是密集型，如宿舍（Ⅲ、Ⅳ类）、工业企业的生活间、公共浴室、洗衣房、公共食堂、实验室、影剧院、体育场等，采用同时给水百分数计算方法。而对分散型中的住宅的设计秒流量计算方法，采用了以概率法为基础的计算方法。对于公建部分，仍采用原规范平方根法计算。式3.6.4-1和式3.6.4-2分子中需乘以

100，才与附录 E 中 $U$ 和 $U_o$ 相吻合。

由于概率法中的随机事件应是同一事件，也就是说应是每一种卫生器具分别计算，然后再计算它们的组合的概率，本条的计算法将卫生器具给水当量作为随机事件是运用了"模糊"的概念，要求纳入计算的卫生器具的额定流量基本相等。因此大便器延时自闭冲洗阀就不能将它的折算给水当量直接纳入计算，而只能将计算结果附加 1.20L/s 流量后作为设计流量。

式 3.6.4-4 是概率法中的一个基本公式，也就是加权平均法的基本公式，使用本公式时应注意：

**1** 本公式只适用于各支管的最大用水时发生在同一时段的给水管道。而对最大用水时并不发生在同一时段的给水管道，应将设计秒流量小的支管的平均用水时平均秒流量与设计秒流量大的支管的设计秒流量叠加成干管的设计秒流量。第 3.6.1 条的居住小区室外给水管道设计流量就是采用此原则。

**2** 本公式只适用于枝状管网的计算，不适用于环状管网的管段设计流量的确定。

**3.6.6** 将Ⅲ、Ⅳ类宿舍归为用水密集型建筑。

其卫生器具同时给水百分数随器具数增多而减少。实际应用中，需根据用水集中情况、冷热水是否有计费措施等情况选择上限或下限值。

对于Ⅲ类宿舍设有单独卫生间时，可按表 1 选用。对于Ⅳ类宿舍设置单独卫生间的情况由于并不合理，本表格未予列入。

**表 1 宿舍(Ⅲ类、单独卫生间)的卫生器具同时给水百分数(%)**

| 卫生器具数量 / 卫生器具名称 | 1～30 | 31～50 | 51～100 | 101～250 | 251～500 | 501～1000 | 1001～3000 | 3000以上 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 洗脸盆、盥洗槽水嘴 | 60～100 | 45～60 | 35～45 | 25～35 | 20～25 | 17～20 | 15～17 | 5～15 |
| 有间隔淋浴器 | 60～80 | 45～60 | 35～45 | 25～35 | 20～25 | 17～20 | 15～17 | 5～15 |
| 大便器冲洗水箱 | 60～70 | 40～60 | 30～40 | 22～30 | 18～22 | 15～18 | 11～15 | 5～11 |

对于Ⅲ、Ⅳ类宿舍设有集中卫生间时，可按表 2 选用：

表 2　宿舍(Ⅲ、Ⅳ类,集中卫生间)的卫生器具同时给水百分数(%)

| 卫生器具数量<br>卫生器具名称 | 1～30 | 31～50 | 51～100 | 101～200 | 201～500 | 501～1000 | 1000以上 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 洗涤盆(池) | — | — | — | — | — | — | — |
| 洗手盆 | — | — | — | — | — | — | — |
| 洗脸盆、盥洗槽水嘴 | 80～100 | 75～80 | 70～75 | 55～70 | 45～55 | 40～45 | 20～40 |
| 浴盆 | — | — | — | — | — | — | — |
| 无间隔淋浴器 | 100 | 80～100 | 75～80 | 60～75 | 50～60 | 40～50 | 20～40 |
| 有间隔淋浴器 | 80 | 75～80 | 60～75 | 50～60 | 40～50 | 35～40 | 20～35 |
| 大便器冲洗水箱 | 70 | 65～70 | 55～65 | 45～55 | 40～45 | 35～40 | 20～35 |
| 大便槽自动冲洗水箱 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 大便器自闭式冲洗阀 | 2 | 2 | 2 | 1～2 | 1 | 1 | 1 |
| 小便槽自动冲洗水箱 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 小便器自闭式冲洗阀 | 10 | 9～10 | 8～9 | 6～7 | 5～6 | 4～5 | 2～4 |

**3.6.7**　规定了最大用水小时的用水量,按本规范表 3.1.9 和表 3.1.10 中用水定额,使用时数和小时变化系数经计算确定,以便确定调节设备的进水管径等。

**3.6.8**　住宅的入户管径不宜小于 20mm,这是根据住宅户型和卫生器具配置标准经计算而得出的。

**3.6.10**　海澄一威廉公式是目前许多国家用于供水管道水力计算的公式。它的主要特点是,可以利用海澄一威廉系数的调整,适应不同粗糙系数管道的水力计算。

**3.6.11**　给水管道的局部水头损失,当管件的内径与管道的内径在接口处一致时,水流在接口处流线平滑无突变,其局部水头损失最小。当管件的内径大于或小于管道内径时,水流在接口处的流线都产生突然放大和突然缩小的突变,其局部水头损失约为内径

无突变的光滑连接的2倍。所以本条只按连接条件区分，而不按管材区分。

本条提供的按沿程水头损失百分比取值，只适用于配水管，不适用于给水干管。

配水管采用分水器集中配水，既可减少接口及减小局部水头损失，又可削减卫生器具用水时的相互干扰，获得较稳定的出口水压。

**3.6.15** 倒流防止器的水头损失，应包括第一阀瓣开启压力和第二阀瓣开启压力加上水流通过倒流防止器过水通道的局部水头损失。由于各生产企业产品的参数不一，各种规格型号的产品局部水头损失都不一样，设计选用时要求提供经权威测试机构检测的倒流防止器的水头损失曲线。

真空破坏器的水头损失值，也应经权威测试机构检测的参数作为设计依据。

## 3.7 水塔、水箱、贮水池

**3.7.2** 本条第1款修订了原规范规定。将原“居住小区加压泵站的贮水池”改为对小区贮水池容积的规定。根据中国工程建设协会标准《居住小区给水排水设计规范》CECS 57：94 第3.7.6条的规定：“贮水池的有效容积，应根据居住小区生活用水的调蓄贮水量、安全贮水量和消防贮水量确定。”生活用水的调蓄贮水量仍保留原规范规定。安全贮水量考虑因素：一是最低水位不能见底，需留有一定水深的安全量，一般最低水位距池底不小于0.5m。二是市政管网供水可靠性。市政引入管根数、同侧引入与不同侧引入，可能发生事故时段的贮水量，如市政管道因爆管等原因，检修断水。三是小区建筑用水的重要程度，如医院院区、不允许断水的工业、科技园区等。安全贮水量一般由设计人员根据具体情况确定。在生活与消防合用的小区贮水池，消防用水的贮水量依据现行的消防规范确定。

本条第2款规定贮水池宜分成容积基本相等的两格，是为了清洗水池时可不停止供水。

**3.7.3** 建筑物内的生活用水贮水池，不宜毗邻电气用房和居住用房或在其下方，除防止水池渗漏造成损害外，还考虑水池产生的噪声对周围房间的影响。所以其他有安静要求的房间，也不应与贮水池毗邻或在其下方。

**3.7.6** 本条提出不论所在地区冬季是否结冻，高位水箱应设置在水箱间。目的是为了改善水箱周围的卫生环境，保护水箱水质。在非结冻地区的不保温水箱，存在受阳光照射而水温升高的问题，将导致箱内水的余氯加速挥发，细菌繁殖加快，水质受到"热污染"，一旦引发"军团病"，就威胁到用户的生命安全。

**3.7.7** 高位水箱的进、出水管不宜采用一条管，即进水管不能兼做出水配水管，这种配管方式会造成水箱内死水区大，尤其是当进水压力基本可满足用户水压要求，进入水箱的水很少时，箱内的水得不到更新(如利用市政水压供水的调节水箱，夏季水压不足，冬季水压已够)，水质恶化。当然这种配管在进水管起端必须安装管道倒流防止器。否则就产生倒流污染，甚至箱内的水会流空，用户没水用。

由于直接作用式浮球阀出口是进水管断面40%，故需设置2个，且要求进水管标高一致，可避免2个浮球阀受浮力不一致而容易损坏漏水的现象。

由于城市给水管网直接供给调节水池(箱)时，只能利用池(箱)的水位控制其启闭，水位控制阀能实现其启闭自动化。但对由单台加压设备向单个调节水箱供水的情况，则由水箱的水位通过液位传感信号控制加压设备的启闭，不应在水箱进水管上设置水位控制阀，否则造成控制阀冲击振动而损坏。对于一组水泵同时供给多个水箱的供水工况，损坏几率较高的是与水箱进水管相同管径的直接作用式浮球阀，而应在每个水箱中设置水位传感器，通过水位监控仪实现水位自动控制。这类阀门有电磁先导水力控

制阀、电动阀等，故在条文中不强调一定要用电动阀。

溢流管的溢流量是随溢流水位升高而增加，一般常规做法是溢流管比水箱进水管管径大一级，管顶采用喇叭口（1∶1.5～1∶2.0喇叭口）集水，是有明显的溢流堰的水流特性，然后经垂直管段后转弯穿池壁出池外。

水池（箱）泄水出路有室外雨水检查井、地下室排水沟（应间接排水）、屋面雨水天沟等，其排泄能力有大小，不能一视同仁。一般情况比进水管小一级管径，至少不应小于 50mm。

当水池埋地较深，无法设置泄水管时，应采用潜水给水泵提升泄水。如配有水泵机组时，可利用增加水泵出水管管段接出泄水管的方法，工程中实为有效的办法。

在工程中由于自动水位控制阀失灵，水池（箱）溢水造成水资源浪费，特别是地下室的贮水池溢水造成财产损失的事故屡见不鲜。贮水构筑物设置水位监视、报警和控制仪器和设备很有必要，目前国内此类产品性能可靠，已广泛应用。地下有淹没可能的地下泵房，有的对水池的进水阀提出双重控制要求（如：先导阀采用浮球阀＋电磁阀），同时，对泵房排水提出防淹没的排水能力要求。

报警水位与最高水位和溢流水位之间关系：报警水位应高出最高水位 50mm 左右，小水箱可小一些，大水箱可取大一些。报警水位距溢流水位一般约 50mm，如进水管径大，进水流量大，报警后需人工关闭或电动关闭时，应给予紧急关闭的时间，一般报警水位距溢流水位 250mm～300mm。

**3.7.8** 高层建筑采用垂直串联供水时，传统的做法是设置中途转输水箱。中途转输水箱有两个作用，一是调节初级泵与次级泵的流量差，一般都是初级泵的流量大于或等于次级泵的流量，为了防止初级泵每小时启动次数不大于 6 次，故中途转输水箱的容积宜取次级泵的 5min～10min 流量；二是防止次级泵停泵时，次级管网的水压回传（只要次级泵出口止回阀渗漏，静水压就回传），中途转输水箱可将回传水压消除，保护初级泵不受损害。

## 3.8 增压设备、泵房

**3.8.1** 选择生活给水系统的加压水泵时，必须对水泵的 Q-H 特性曲线进行分析，应选择特性曲线为随流量增大其扬程逐渐下降的水泵，这样的泵工作稳定，并联使用时可靠。Q-H 特性曲线存在有上升段(即零流量时的扬程不是最高扬程，随流量增大扬程也升高，扬程升至峰值后，流量再增大扬程又开始下降，Q-H 特性曲线的前段就出现一个向上拱起的弓形上升段的水泵)。这种泵单泵工作，且工作点扬程低于零流量扬程时，水泵可稳定工作。如工作点在上升段范围内，水泵工作就不稳定。这种水泵并联时，先启动的水泵工作正常，后启动的水泵往往出现有压无流的空转。因此本条规定，选择的水泵必须要能稳定工作。

生活给水的加压泵是长期不停地工作的，水泵产品的效率对节约能耗、降低运行费用起着关键作用。因此，选泵时应选择效率高的泵型，且管网特性曲线所要求的水泵工作点，应位于水泵效率曲线的高效区内。

在通常情况下，一个给水加压系统宜由同一型号的水泵组合并联工作。最大流量时由 2 台～3 台(时变化系数为 1.5～2.0 的系统可用 2 台；时变化系数 2.0～3.0 的系统用 3 台)水泵并联供水。若系统有持续较长的时段处于接近零流量状态时，可另配备小型泵用于此时段的供水。

水泵自动切换交替运行，可避免备用泵因长期不运行而泵内的水滞留变质或锈蚀卡死不转的问题。

**3.8.2** 小区的给水加压泵站，当给水管网无调节设施时，应采用由水泵功能来调节，以节约电耗。大多采用调速泵组供水方式。当泵站规模较大、供水的时变化系数不大时，或管网有一定容量的调节措施时，亦可采用额定转速工频水泵编组运行的供水方式。

小区的室外生活与消防合用给水管网的水量、水压，在消防时应满足消防车从室外消火栓取水灭火的要求。以最大用水时的生

活用水量叠加消防流量，复核管网末梢的室外消火栓的水压，其水压应达到以地面标高算起的流出水头不小于0.1MPa的要求。如果计算结果为工作泵全部在额定转速下运行还达不到要求时，可采取更改水泵选型或增多水泵台数的办法。

**3.8.3** 建筑物内采用高位水箱调节供水的系统，水泵由高位水箱中的水位控制其启动或停止，当高位水箱的调节容量(启动泵时箱内的存水一般不小于5min用水量)不小于0.5h最大用水时水量的情况下，可按最大用水时流量选择水泵流量；当高位水箱的有效调节容量较小时，应以大于最大用水时的平均流量选泵。

**3.8.4** 在本规范第3.8.1条的说明中已明确生活给水系统的调速泵组在最大供水量时是多台泵并联供水的，本条规定在选泵时，管网水力特性曲线与水泵为额定转速时的并联曲线的交点，即工作点，它所对应的泵组总出水量，应等于或略大于管网的最大设计流量。本次局部修订将“设计秒流量”改成“最大设计流量”，系根据本规范第3.6.1条规定，当小区规模大时，要按本规范第3.1.9条计算的最大用水时流量为设计流量。由于管网“最大设计流量”出现的几率相当小，水泵大部分运行工况在小于“最大设计流量”工作点，此总出水量对应的单泵工作点，应处于水泵高效区的末端(右端)。这样选泵才能使水泵在高效区内运行。

**3.8.4A** 因为变频调速泵供水没有调节、贮存容积，一旦停电水泵停转，即无法继续供水。因此，强调该供水方式的电源应可靠是十分必要的。

**3.8.6** 生活给水的加压水泵宜采用自灌吸水，非自灌吸水的水泵给自动控制带来困难，并使加压系统的可靠性差，应尽量避免采用。若需要采用时，应有可靠的自动灌水或引水措施。

生活给水水泵的自灌吸水，并不要求水泵位于贮水池最低水位以下。自灌吸水水泵不可能在贮水池最低水位启动。因此，贮水池应按满足水泵自灌要求设定一个启泵水位，水位在启泵水位以上时，允许启动水泵，水位在启泵水位以下，不允许水泵启动，但

已经在运行的水泵应继续运行，达到贮水池最低水位时自动停泵（只要吸程满足要求，甚至在最低水位之下还可继续运行）。因此，卧式离心泵的泵顶放气孔、立式多级离心泵吸水端第一级（段）泵体可置于最低设计水位标高以下。

贮水池的启泵水位，在一般情况下，宜取1/3贮水池总水深。

贮水池的最低水位是以水泵吸水管喇叭口的最小淹没水深确定的。淹没水深不足时，就产生空气旋涡漏斗，水面上的空气经旋涡漏斗被吸入水泵，对水泵造成损害。影响最小淹没水深的因素很多，目前尚无确切的计算方法，本条规定的吸水喇叭口的水深不宜小于0.3m是以建筑给水系统中使用的水泵均不大，吸水管管径不大于200mm而定的，当吸水管管径大于200mm时，应相应加深水深，可按管径每增大100mm，水深加深0.1m计。

对于吸水喇叭口上水深达不到0.3m的情况，常用的办法是在喇叭口缘加设水平防涡板，防涡板的直径为喇叭口缘直径的2倍，即吸水管管径为$1D$，喇叭口缘直径为$2D$，防涡板外径为$4D$。

本条中其他有关吸水管的安装尺寸要求，是为水泵工作时能正常吸水，并避免相邻水泵之间的互相干扰。

**3.8.7** 水泵从吸水总管吸水，吸水总管又伸入水池吸水，这种做法已被普遍采用，尤其是水池有独立的两格时，可增加水泵工作的灵活性，泵房内的管道布置也可简化和规则。

吸水总管伸入水池的引水管不少于2条，每条引水管能通过全部设计流量，引水管上应设阀门，是从安全角度出发规定的。

为了水泵能正常自灌，且在运行过程中，吸水总管内勿积聚空气，保证水泵能正常和连续运行，吸水总管管顶应低于水池启动水位，水泵吸水管与吸水总管的连接应采用管顶平接或高出管顶连接。

采用吸水总管，水泵的自灌条件不变，与单独吸水管时的条件相同。

采用吸水总管时，吸水总管喇叭口的最小淹没水深允许为

0.3m，是考虑吸水总管的口径比单独吸水管大，喇叭口处的趋近流速就有降低。但若在喇叭口按本规范第3.8.6条说明中的办法增设防涡板将会更好。

吸水总管中的流速不宜大，否则会引起水泵互相间的吸水干扰，但也不宜低于0.8m/s，以免吸水总管过粗。

**3.8.8** 自吸式水泵或非自灌吸水的水泵，应进行允许安装高度的计算，是为了防止盲目设计引起事故。即使是自灌吸水的水泵，当启泵水位与最低水位相差较大时，也应作安装高度的校核计算。

**3.8.16** 本条文增加了泵房内靠墙安装的挂墙式、落地式配电柜和控制柜前面通道宽度要求，如采用的配电柜和控制柜是后开门检修形式的，配电柜和控制柜后面检修通道的宽度要求见相应电气规范的要求。

## 3.9 游泳池与水上游乐池

**3.9.2～3.9.2A** 我国原采用的游泳池水质标准为国家标准《游泳场所卫生标准》GB 9667—1996，是游泳池池水的最低卫生要求。实施以来反映指标过低，不能够满足大型游泳比赛的水质要求，与国外游泳池水质标准规定项目相差较大；但如完全执行国际泳联（FINA）水质卫生标准的要求，有些指标过高，不符合我国的国情。原建设部于2007年3月8日批准发布了城镇建设行业标准《游泳池水质标准》CJ 244—2007，于2007年10月1日起实施。该标准水质要求如下：

**1** 游泳池原水和补充水水质必须符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求。

**2** 游泳池池水水质基本要求：池水的感官性状良好，池水中不能含有病原微生物，池水中所含化学物质不得危害人体健康。

**3** 游泳池池水水质检验项目及限值应符合表3的规定。

**表 3　游泳池池水水质常规检验项目及限值**

| 序号 | 项　　目 | 限　　值 |
|---|---|---|
| 1 | 浑浊度 | ≤1NTU |
| 2 | pH 值 | 7.0～7.8 |
| 3 | 尿素 | ≤3.5mg/L |
| 4 | 菌落总数(36℃±1℃,48h) | ≤200CFU/mL |
| 5 | 总大肠菌群(36℃±1℃,24h) | 每 100mL 不得检出 |
| 6 | 游离性余氯 | 0.2mg/L～1.0mg/L |
| 7 | 化合性余氯 | ≤0.4mg/L |
| 8 | 臭氧(采用臭氧消毒时) | ≤0.2mg/$m^3$ 以下(水面上空气中) |
| 9 | 水温 | 23℃～30℃ |

**4**　游泳池池水水质非常规检验项目及限值应符合表 4 的规定。

**表 4　游泳池池水水质非常规检验项目及限值**

| 序号 | 项　　目 | 限　　值 |
|---|---|---|
| 1 | 溶解性总固体(TDS) | ≤原水 TDS+1500mg/L |
| 2 | 氧化还原电位(ORP) | ≥650mV |
| 3 | 氰尿酸 | ≤150mg/L |
| 4 | 三卤甲烷(THM) | ≤200μg/L |

**5**　常规检验微生物超标或发生污染事故时，池水还应按当地卫生部门要求的附加水质检测内容和非常规微生物检测内容进行检测。

**6**　标准中未列入的消毒剂和消毒方式，其使用及检测应按当地卫生部门相关要求执行。但用作国际比赛的泳池还应符合国际游泳协会(FINA)关于游泳池池水水质卫生标准的规定。

**3.9.5**　游泳池的池水使用有定期换水、定期补水、直流供水、定期循环供水、连续循环供水等多种方式。由于水资源是十分宝贵的，节约用水是节约能源的一个重要组成部分，通常情况下游泳池池

水均应循环使用。

在一定水质标准要求下，影响游泳池和水上游乐池的池水循环周期的因素有池的类型（跳水、比赛、训练等）、用途（营业、内部、群众性、专业性等）、池水容积、水深、使用时间、使用对象（运动员、成人、儿童）、游泳负荷（游泳负荷是指任何时间内游泳池内为保证游泳者舒适、安全所允许容纳的人数。现采用“游泳负荷”代替原条文中的“使用人数”更加贴切。）和游泳池的环境（室内、露天等）及经济条件等。在没有大量可靠的累计数据时，一般可按表3.9.5采用。

池水的循环周期决定游泳池的循环水量如下式(1)：

$$Q=V/T \tag{1}$$

式中：$V$——池水容积($m^3$)；

$T$——循环周期(h)。

**3.9.6** 一个完善的水上游乐池不仅具有多种功能的运动休闲项目达到健身目的，还应利用各种特殊装置模拟自然水流形态增加趣味性，而且根据水上游乐池的艺术特征和特定的环境要求，因势就形，融入自然。要达到各项功能的预定效果，应根据各自的水质、水温和使用功能要求，设计成独立的循环系统和水质净化系统。

**3.9.7** 游泳池池水的净化工艺应包括预净化（设置毛发聚集器）和过滤两个部分。

**3.9.8A** 本条规定了确定泳池净化工艺要考虑的因素。

**3.9.9** 为滑道表面供水的目的是起到润滑作用，避免下滑游客因无水而擦伤皮肤发生安全事故，故循环水泵必须设置备用泵。

**3.9.10** 过滤是游泳池和水上游乐池池水净化的关键性工序。目前采用的过滤设备主要有石英砂压力过滤器、硅藻土过滤器、多层滤料过滤器等。石英砂滤料过滤器具有过滤效率高、纳污能力强、再生简单、滤料经济易获得，且能适应公共游泳池和水上游乐池负荷变化幅度大等特点，故在国内、外得到较广泛的应用。

过滤速度由滤料的组成和级配、滤料层厚度、出水水质等因素决定。本条根据公共游泳池和水上游乐池人数负荷不均匀、池水易脏等特点，规定采用中速过滤；比赛游泳池和专用游泳池虽然使用人数较少，人员相对稳定，但在非比赛和非训练期间一般都向公众开放，通过提高使用率而产生较好的社会效益和经济效益，因此也宜采用中速过滤；家庭游泳池由于人数负荷少、人员较稳定，为节省投资可选用较高的滤速。

滤池反冲洗强度有一定要求并实施自动化，由于市政给水管网水压有变化，利用其水压反冲洗，会影响冲洗效果。

**3.9.12** 消毒杀菌是游泳池水处理中极重要的步骤。游泳池池水因循环使用，水中细菌会不断增加，必须投加消毒剂以减少水中细菌数量，使水质符合卫生要求。

**3.9.13** 消毒剂选择、消毒方法、投加量等应根据游泳池和水上游乐池的使用性质确定。如公共游泳池与水上游乐池的人员构成复杂，有成人也有儿童，人们的卫生习惯也不相同；而家庭游泳池和家庭及宾馆客房的按摩池人员较单一，使用人数较少。两者在消毒剂选择、消毒方法等方面可能完全不同。本规范仅对消毒剂选择作了原则性的规定。

**3.9.14** 氯气是很有效的消毒剂。在我国，大型游泳池以往都采用氯气消毒，虽然保证了消毒效果，但也带来了一些难以克服的问题。氯气是有毒气体，在处理、贮存和使用的过程中必须注意安全问题。

氯气投加系统只有处于真空（即负压）状态下，才能保证氯气不会向外泄漏，保证人员的安全。

**3.9.16** 按照中央关于发展循环经济，建设节约型社会的要求，国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域。根据此要求，本条增加了游泳池水加热时应优先采用再生能源的内容。同时，随着太阳能用于游泳池水加热技术的日益成熟，已被越来越多的用户接受。近几年来，在北京、上海、广东、浙江、福建、山西、昆

明、南宁、哈尔滨等省市都有成功应用的实例。

**3.9.18A** 家庭游泳池等小型游泳池一般不设置平(均)衡水箱及补水水箱,通常采用生活饮用水直接补(充)水的方式。为防止污染城市自来水,规定直接用生活饮用水做补(充)水时要设倒流防止器等防止回流污染的措施。

**3.9.20A** 条文是关于进水口、回水口和泄水口的要求。它们对保证池水的有效循环和水净化处理效果十分重要。规定格栅空隙的宽度是考虑防止游泳者手指、脚趾被卡入造成伤害;控制回(泄)水口流速避免产生负压造成吸住幼儿四肢,发生安全事故。具体数值和要求可参考行业标准《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122—2008 的有关规定。

**3.9.22** 为保证游泳池和水上游乐池的池水不被污染,防止池水产生传染病菌,必须在游泳池和水上游乐池的入口处设置浸脚消毒池,使每一位游泳者或游乐者在进入池子之前,对脚部进行洗净消毒。

**3.9.24** 跳水池的水表面利用人工方法制造一定高度的水波浪,是为了防止跳水池的水表面产生眩光,使跳水运动员从跳台(板)起跳后在空中完成各种动作的过程中,能准确地识别水面位置,从而保证空中动作的完成和不发生被水击伤或摔伤等现象。

**3.9.25A** 增加了跳水池制波和安全保护气浪采用压缩空气品质的原则要求。

**3.9.26** 戏水池的水深在建筑专业决定池体设计时是必需确定的,此处不宜再做要求,故将原条文删除。

**3.9.27** 原条文关于儿童游泳池的水深、不同年龄段所用池子合建时应用栏杆分隔等要求,均属于建筑专业设计要求,此处不宜再做要求,故将原条文删除。

## 3.10 循环冷却水及冷却塔

**3.10.1**

**1** 循环冷却水系统通常以循环水是否与空气直接接触而分

为密闭式和敞开式系统，民用建筑空气调节系统一般可采用敞开式循环冷却水系统。当暖通专业采用内循环方式供冷(内部)供热(外部及新风)时(水环热泵)，以及高档办公楼出租时需提供用于客户计算机房等常年供冷区域的各局部空调共用的冷却水系统(租户冷却水)等情况时，采用间接换热方式的冷却水系统，此时的冷却水系统通常采用密闭式。

**5** 随着我国对节能节水的日益重视，冷水机组的冷凝废热应通过冷却水尽可能加以利用，如夏季作为生活热水的预热热源。

**3.10.2** 民用建筑空调系统的冷却塔设计计算时所选用的空气干球温度和湿球温度，应与所服务的空调等系统的设计空气干球温度和湿球温度相吻合。本条规定依据：国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 第 3.2.7 条规定“夏季空气调节室外计算干球温度，应采用历年平均不保证 50h 的干球温度”，第 3.2.8 条规定“夏季空气调节室外计算湿球温度，应采用历年平均不保证 50h 的湿球温度”。

**3.10.4** 在实际工程设计中，由于受建筑物的约束，冷却塔的布置很可能不能满足第 3.10.3 条文的规定。当采用多台塔双排布置时，不仅需考虑湿热空气回流对冷效的影响，还应考虑多台塔及塔排之间的干扰影响(回流是指机械通风冷却塔运行时，从冷却塔排出的湿热空气，一部分又回到进风口，重新进入塔内；干扰是指进塔空气中掺入了一部分从其他冷却塔排出的湿热空气)。这时候，必须对选用的成品冷却器的热力性能进行校核，并采取相应的技术措施，如提高汽水比等。

**3.10.4A** 供暖室外计算温度在 0℃以下的地区，冬季运行的冷却塔应采取防冻措施。

**3.10.8** 设计中，通常采用冷却塔、循环水泵的台数与冷冻机组数量相匹配。

循环水泵的流量应按冷却水循环水量确定，水泵的扬程应根据冷冻机组和循环管网的水压损失、冷却塔进水的水压要求、冷却

水提升净高度之和确定。

当建筑物高度较高，且冷却塔设置在建筑物的屋顶上，循环水泵设置在地下室内，这时水泵所承受的静水压强远大于所选用的循环水泵的扬程。由于水泵泵壳的耐压能力是根据水泵的扬程作为参数设计的，所以遇到上述情况时，必须复核水泵泵壳的承压能力。

**3.10.10** 不设集水池的多台冷却塔并联使用时，各塔的集水盘之间设置连通管是为了各集水盘中的水位保持基本一致，防止空气进入循环水系统。在一些工程项目中由于受客观条件的限制，而无法设置连通管，此时应放大回水横干管的管径。

**3.10.11** 冷却水在循环过程中，共有三部分水量损失，即：蒸发损失水量、排污损失水量、风吹损失水量，在敞开式循环冷却水系统中，为维持系统的水量平衡，补充水量应等于上述三部分损失水量之和。

循环冷却水通过冷却塔时水分不断蒸发，因为蒸发掉的水中不含盐分，所以随着蒸发过程的进行，循环水中的溶解盐类不断被浓缩，含盐量不断增加。为了将循环水中含盐量维持在某一个浓度，必须排掉一部分冷却水，同时为维持循环过程中的水量平衡，需不断地向系统内补充新鲜水。补充的新鲜水的含盐量和经过浓缩过程的循环水的含盐量是不相同的，后者与前者的比值称为浓缩倍数 $N_n$。由于蒸发损失水量不等于零，$N_n$ 值永远大于 1，即循环水的含盐量总大于补充新鲜水的含盐量。浓缩倍数 $N_n$ 越大，在蒸发损失水量、风吹损失水量，排污损失水量越小的条件下，补充水量就越小。由此看来，提高浓缩倍数，可节约补充水量和减少排污水量；同时，也减少了随排污水量而流失的系统中的水质稳定药剂量。但是浓缩倍数也不能提得过高，如果采用过高的浓缩倍数，不仅水中有害离子氯根或垢离子钙、镁等将产生腐蚀或结垢倾向；而且浓缩倍数高了，增加了水在系统中的停留时间，不利于微生物的控制。因此，考虑节水、加药量等多种因素，浓缩倍数必须

控制在一个适当的范围内。一般建筑用冷却塔循环冷却水系统的设计浓缩倍数控制在3.0以上比较经济合理。

**3.10.11A** 本条系新增条文，贯彻执行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005的有关要求而规定。

**3.10.12** 民用建筑空调的敞开式循环冷却水系统中，影响循环水水质稳定的因素有：

**1** 在循环过程中，水在冷却塔内和空气充分接触，使水中的溶解氧得到补充，达到饱和；水中的溶解氧是造成金属电化学腐蚀的主要因素；

**2** 水在冷却塔内蒸发，使循环水中含盐量逐渐增加，加上水中二氧化碳在塔中解析逸散，使水中碳酸钙在传热面上结垢析出的倾向增加；

**3** 冷却水和空气接触，吸收了空气中大量的灰尘、泥沙、微生物及其孢子，使系统的污泥增加。冷却塔内的光照、适宜的温度、充足的氧和养分都有利于细菌和藻类的生长，从而使系统黏泥增加，在换热器内沉积下来，形成了黏泥的危害。

在敞开式循环冷却水系统中，冷却水吸收热量后，经冷却塔与大气直接接触，二氧化碳逸散，溶解氧和浊度增加，水中溶解盐类浓度增加以及工艺介质的泄漏等，使循环冷却水质恶化，给系统带来结垢腐蚀、污泥和菌藻等问题。冷却水的循环对换热器带来的腐蚀、结垢和黏泥影响比采用直流系统严重得多。如果不加以处理，将发生换热设备的水流阻力加大，水泵的电耗增加，传热效率降低，造成换热器腐蚀并泄漏等。因此，民用建筑空调系统的循环冷却水应该进行水质稳定处理，主要任务是去除悬浮物、控制泥垢及结垢、控制腐蚀及微生物等四个方面。当循环冷却水系统达到一定规模时，除了必须配置的冷却塔、循环水泵、管网、放空装置、补水装置、温度计等外，还应配置水质稳定处理和杀菌灭藻、旁滤器等装置，以保证系统能够有效和经济地运行。

在密闭式循环冷却水系统中，水在系统中不与空气接触，不受

阳光照射，结垢与微生物控制不是主要问题，但腐蚀问题仍然存在。可能产生的泄漏、补充水带入的氧气、各种不同金属材料引起的电偶腐蚀，以及各种微生物（特别是在厌氧区微生物）的生长都将引起腐蚀。

**3.10.13** 旁流处理的目的是保持循环水水质，使循环冷却水系统在满足浓缩倍数条件下有效和经济地运行。旁流水就是取部分循环水量按要求进行处理后，仍返回系统。旁流处理方法可分去除悬浮固体和溶解固体两类，但在民用建筑空调系统中通常是去除循环水中的悬浮固体。因为从空气中带进系统的悬浮杂质以及微生物繁殖所产生的黏泥，补充水中的泥沙、黏土、难溶盐类，循环水中的腐蚀产物、菌藻、冷冻介质的渗漏等因素使循环水的浊度增加，仅依靠加大排污量是不能彻底解决的，也是不经济的。旁流处理的方法同一般给水处理的有关方法，旁流水量需根据去除悬浮物或溶解固体的对象而分别计算确定。当采用过滤处理去除悬浮物时，过滤水量宜为冷却水循环水量的1%～5%。

## 3.11 水　　景

**3.11.1** 原国家标准《景观娱乐用水水质标准》GB 12941—91 现已作废。我国于2007年6月发布了中国工程建设协会标准《水景喷泉工程技术规程》CECS 218：2007，该规程对水景工程的水源、充水、补水的水质根据其不同功能确定作了较明确的规定：

**1** 人体非全身性接触的娱乐性景观环境用水水质，应符合国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838—2002 中规定的Ⅳ类标准；

**2** 人体非直接接触的观赏性景观环境用水水质应符合国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838—2002 中规定的Ⅴ类标准；

**3** 高压人工造雾系统水源水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 或《地表水环境质量标准》GB 3838 规定；

**4** 高压人工造雾设备的出水水质应符合现行国家标准《生活

饮用水卫生标准》GB 5749 的规定；

**5** 旱泉、水旱泉的出水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定；

**6** 在水资源匮乏地区，如采用再生水作为初次充水或补水水源，其水质不应低于现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的规定。

当水景工程的水质无法满足上述规定时，应进行水质净化处理。

**3.11.2** 本条确定了循环式供水的水景工程的补充水量标准，调整了室外工程循环水补充水量的上限值。对于非循环式供水的镜湖、珠泉等静水景观，建议每月排空放水 1 次～2 次。

**3.11.3** 水景工程设计应根据具体工程的自然条件、周围环境及建筑艺术的综合要求确定，喷头的选型、数量及位置是实现水景花型构思的重要保证。采用不同造型的喷头分组布置，并配置恰当的水量、水压及控制要求，可使喷水姿态变幻莫测，此起彼伏，有条不紊。

**3.11.4** 由于喷头布置、水景造型设计、配管设计和施工，均由水景专业公司包揽，故删除本条。

**3.11.5** 水景循环水泵常用的有卧式离心泵及潜水泵。由于潜水泵的微型化及喷泉花型的复杂化，越来越多的水景工程采用潜水泵直接设置于水池底部或更深的吸水坑内，就地供水。但娱乐性水景的供人涉水区域，不应设置水泵，这是出于安全考虑。大型水景亦可采用卧式离心泵及潜水泵联合供水，以满足不同的要求。

**3.11.7** 水景水池设置溢水口的目的是维持一定的水位和进行表面排污、保持水面清洁；大型水景设置一个溢水口不能满足要求时，可设若干个均匀布置在水池内。泄水口是为了水池便于清扫、检修和防止停用时水质腐败或结冰，应尽可能采用重力泄水。由于水在喷射过程中的飞溅和水滴被风吹失池外是不可能完全避免的，故在喷水池的周围应设排水设施。

**3.11.8** 为了改善水景的观赏效果，设计中往往采用各种不同的运行控制方法，通常有手动控制、程序控制和音响控制。简单的水景仅单纯变换水流的姿态，一般采用的方法有改变喷头前的进水压力、移动喷头的位置、改变喷头的方向等。随着控制技术的发展，水景不仅可以使水流姿态、照明颜色和照度不断变化，而且可使丰富多彩、变化莫测的水姿、照明随着音乐的旋律、节奏同步变化，这需要采用复杂的自动控制措施。

**3.11.10** 用于水景工程的管道通常直接敷设在水池内，故应选用耐腐蚀的管材。对于室外水景工程，采用不锈钢管和铜管是比较理想的，唯一的缺点是价格比较昂贵；用于室内水景工程和小型移动式水景可采用塑料给水管。

# 4 排　水

## 4.1 系统选择

**4.1.1** 新建小区采用分流制排水系统，是指生活排水与雨水排水系统分成两个排水系统。随着我国对水环境保护力度加大，城市污水处理率大大提高，市政污水管道系统亦日趋完善，为小区生活排水系统的建立提供了可靠的基础。但目前我国尚有城市还没有污水处理厂或小区生活污水尚不能纳入时，小区内的生活污水亦应建立生活排水管道系统，生活污水进行处理后排入城市雨水管道，待今后城市污水处理厂兴建和市政污水管道建造完善后，再接入。

**4.1.2** 在建筑物内把生活污水（大小便污水）与生活废水（洗涤废水）分成两个排水系统。由于生活污水特别是大便器排水是属瞬时洪峰流态，容易在排水管道中造成较大的压力波动，有可能在水封强度较为薄弱的洗脸盆、地漏等环节造成破坏水封，而相对来说洗涤废水排水属连续流，排水平稳。为防止窜臭味，故建筑标准较高时，宜生活污水与生活废水分流。

由于生活污水中的有机物比起生活废水中的有机物多得多，生活废水与生活污水分流的目的是提高粪便污水处理的效果，减小化粪池的容积，化粪池不仅起沉淀污物的作用，而且在厌氧菌的作用下起腐化发酵分解有机物的作用。如将大量生活废水排入化粪池，则不利于有机物厌氧分解的条件；但当生活废水量少时也不必将建筑物的排水系统设计成生活污水和生活废水分流系统。有的城镇虽有污水处理厂（站），但随着城镇建设发展已不堪重负，故环卫部门要求生活污水经化粪池处理后再排入市政管网，以减轻城镇污水处理的压力。

如小区或建筑物要建立中水系统，应优先采用优质生活废水，这些生活废水应用单独的排水系统收集作为中水的水源。各类建筑生活废水的排水量比例及水质可参见现行国家标准《建筑中水设计规范》GB 50336。

**4.1.3** 本条规定了在设置生活排水系统时，对局部受到油脂、致病菌、放射性元素、温度和有机溶剂等污染的排水应设置单独排水系统将其收集处理。机械自动洗车台冲洗水含有大量泥沙，经处理后的水循环使用。用作中水水源的生活排水，应设置单独的排水系统排入中水原水集水池。

## 4.2 卫生器具及存水弯

**4.2.2** 本条规定要求设计人员在选用卫生器具及附件时应掌握和了解这些产品标准的要求，以便在工程中把握住产品质量，对保证工程质量将有很重要的意义。

**4.2.3** 大便器的节水是原建设部 2007 年第 659 号公告《建设事业"十一五"推广应用和限制禁止使用技术(第一批)》第 79 项在住宅建筑中大力推广 6L 冲洗水量的大便器。

**4.2.6** 本规定是建筑给排水设计安全卫生的重要保证，必须严格执行。

从目前的排水管道运行状况证明，存水弯、水封盒、水封井等的水封装置能有效地隔断排水管道内的有害有毒气体窜入室内，从而保证室内环境卫生，保障人民身心健康，防止中毒窒息事故发生。

存水弯水封必须保证一定深度，考虑到水封蒸发损失、自虹吸损失以及管道内气压波动等因素，国外规范均规定卫生器具存水弯水封深度为 50mm～100mm。

水封深度不得小于 50mm 的规定是依据国际上对污水、废水、通气的重力排水管道系统(DWV)排水时内压波动不致于把存水弯水封破坏的要求。在工程中发现以活动的机械密封替代水

封，这是十分危险的做法，一是活动的机械寿命问题，二是排水中杂物卡堵问题，保证不了"可靠密封"，为此以活动的机械密封替代水封的做法应予禁止。

**4.2.7** 本条规定的目的是防止两个不同病区或医疗室的空气通过器具排水管的连接互相串通，以致产生病菌传染。

**4.2.7A** 针对排水设计中的误区及工程运行反馈信息而做此规定。有人认为设置双水封能加强水封保护，隔绝排水管道中有害气体，结果适得其反，双水封会形成气塞，造成气阻现象，排水不畅且产生排水噪声。如在排出管上加装水封，楼上卫生器具排水时，会造成下层卫生器具冒泡、泛溢、水封破坏等现象。

## 4.3 管道布置和敷设

**4.3.1** 本条规定了小区排水管道布置的原则。

本条增加了在不能按重力自流排水的场所，应设置提升泵站。注中规定可采用真空排水的方式。真空排水具有不受地形、埋深等因素制约，但真空机械、真空器具比较昂贵，故应进行技术经济比较。另在地下水位较高的地区，埋地管道和检查井应采取有效的防渗技术措施。

**4.3.2** 本条增加了一个第2款的注。本款规定是为防止混凝土排水管的刚性混凝土基础因冰冻而损坏，而埋地塑料排水管的基础是砂垫层柔性基础，具有抗冻性能。另外，塑料排水管具有保温性能，建筑排出管排水温度接近室温，在坡降0.5m的管段内，排水不会结冻。本条注系根据寒冷地带工程运行经验，可减少管道埋深，具有较好的经济效益。

**4.3.3** 本条第4款对排水管道穿越沉降缝、伸缩缝和变形缝的规定留有必须穿越的余地。工程中建筑布局造成排水管道非穿越沉降缝、伸缩缝和变形缝不可，随着橡胶密封排水管材、管件的开发及产品应市，将这些配件优化组合可适应建筑变形、沉降，但变形沉降后的排水管道不得平坡或倒坡。

本条第 6 款中补充了排水管不得穿越住宅客厅、餐厅的规定，排水管也包括雨水管。客厅、餐厅也有卫生、安静要求，排水管穿厅的事例，群众投诉的案例时有发生，这是与建筑设计未协调好的缘故。

**4.3.3A** 卧室是住宅卫生、安静要求最高，故单列为强制性条文。排水管道不得穿越卧室任何部位，包括卧室内壁柜。

**4.3.4** 本条升为强制性条文。穿越水池上方的一般是悬吊在水池上方的排水横管。

**4.3.5** 本条为强制性条文。遇水燃烧物质系指凡是能与水发生剧烈反应放出可燃气体，同时放出大量热量，使可燃气体温度猛升到自燃点，从而引起燃烧爆炸的物质，都称为遇水燃烧物质。遇水燃烧物质按遇水或受潮后发生反应的强烈程度及其危害的大小，划分为两个级别。

一级遇水燃烧物质，与水或酸反应时速度快，能放出大量的易燃气体，热量大，极易引起自燃或爆炸。如锂、钠、钾、铷、锶、铯、钡等金属及其氢化物等。

二级遇水燃烧物质，与水或酸反应时的速度比较缓慢，放出的热量也比较少，产生的可燃气体，一般需要有水源接触，才能发生燃烧或爆炸。如金属钙、氢化铝、硼氢化钾、锌粉等。

在实际生产、储存与使用中，将遇水燃烧物质都归为甲类火灾危险品。

在储存危险品的仓库设计中，应避免将排水管道(含雨水管道)布置在上述危险品堆放区域的上方。

**4.3.6** 由于排水横管可能渗漏，和受厨房湿热空气影响，管外表易结露滴水，造成污染食品的安全卫生事故。因此，在设计方案阶段就应该避免卫生间布置在厨房间的主副食操作、烹调和备餐的上方。当建筑设计不能避免时，排水横支管设计成同层排水。改建的建筑设计，应在排水支管下方设防水隔离板或排水槽。

**4.3.6A** 本条引用现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的第 8.2.7 条。

**4.3.8** 本条规定了同层排水的适用条件。

**4.3.8A** 本条规定了同层排水形式选用的原则。目前同层排水形式有：装饰墙敷设、外墙敷设、局部降板填充层敷设、全降板填充层敷设、全降板架空层敷设。各种形式均有优缺点，设计人员可根据具体工程情况确定。

**4.3.8B** 本条规定了同层排水的设计原则。①地漏在同层排水中较难处理，为了排除地面积水，地漏应设置在易溅水的卫生器具附近，既要满足水封深度又要有良好的水力自清流速，所以只有在楼层全降板或局部降板以及立管外墙敷设的情况下才能做到。②排水通畅是同层排水的核心，因此排水管管径、坡度、设计充满度均应符合本规范有关条文规定，刻意地为少降板而放小坡度，甚至平坡，为日后管道埋下堵塞隐患。③埋设于填层中的管道接口应严密不得渗漏且能经受时间考验，粘接和熔接的管道连接方式应推荐采用。④卫生器具排水性能与其排水口至排水横支管之间落差有关，过小的落差会造成卫生器具排水滞留。如洗衣机排水排入地漏，地漏排水落差过小，则会产生泛溢，浴盆、淋浴盆排水落差过小，排水滞留积水。⑤本条第 5、6 款系给排水专业人员向建筑、结构专业提要求。卫生间同层排水的地坪曾发生由于未考虑楼面负荷而塌陷，故楼面应考虑卫生器具静荷载（盛水浴盆）、洗衣机（尤其滚桶式）动荷载。楼面防水处理至关重要，特别对于局部降板和全降板，如处理不当，降板的填（架空）层变成蓄污层，造成污染。

**4.3.9** 本条规定的目的在于改善管道内水力条件，避免管道堵塞，方便使用。污水管道经常发生堵塞的部位一般在管道的拐弯或接口处，故对此连接作了规定。

**4.3.10** 塑料管伸缩节设置在水流汇合配件（如三通、四通）附近，可使横支管或器具排水管不因为立管或横支管的伸缩而产生错向

位移，配件处的剪切应力很小，甚至可忽略不计，保证排水管道长时期运行。

排水管道如采用橡胶密封配件时，配件每个接口均有可伸缩余量，故无须再设伸缩节。

**4.3.11** 建筑塑料排水管穿越楼层设置阻火装置的目的是防止火灾蔓延，是根据我国模拟火灾试验和塑料管道贯穿孔洞的防火封堵耐火试验成果确定。穿越楼层塑料排水管同时具备下列条件时才设阻火装置：①高层建筑；② 管道外径大于等于 110mm 时；③立管明设，或立管虽暗设但管道井内不是每层防火封隔。

横管穿越防火墙时，不论高层建筑还是多层建筑，不论管径大小，不论明设还是暗设（一般暗设不具备防火功能）必须设置阻火装置。

阻火装置设置位置：立管的穿越楼板处的下方；管道井内是隔层防火封隔时，支管接入立管穿越管道井壁处；横管穿越防火墙的两侧。

建筑阻火圈的耐火极限应与贯穿部位的建筑构件的耐火极限相同。

**4.3.12** 根据国内外的科研测试证明，污水立管的水流流速大，而污水排出管的水流流速小，在立管底部管道内产生正压值，这个正压区能使靠近立管底部的卫生器具内的水封遭受破坏，卫生器具内发生冒泡、满溢现象，在许多工程中都出现上述情况，严重影响使用。立管底部的正压值与立管的高度、排水立管通气状况和排出管的阻力有关。为此，连接于立管的最低横支管或连接在排出管、排水横干管上的排水支管应与立管底部保持一定的距离，本条表 4.3.12 参照国外规范数据并结合我国工程设计实践确定。本次局部修订补充了有通气立管的情况下的最低横支管距立管底部最小距离。根据日本 50m 高的测试塔和在中国 12 层测试平台，对符合现行国家标准《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 5836.1的平壁管材排水立管装置进行长流水和瞬间排水测

试显示，立管底部、排出管放大管径后对底部正压改善甚微，盲目放大排出管的管径，适得其反，降低流速，减小管道内水流充满度，污物易淤积而造成堵塞，故表4.3.12的注删除放大管径的做法，推荐排出管与立管同径。

最低横支管单独排出是解决立管底部造成正压影响最低层卫生器具使用的最有效的方法。另外，最低横支管单独排出时，其排水能力受本规范第4.4.15条第1款的制约。

第2款条文只规定横支管连接在排出管或排水横干管上时，连接点距立管底部下游水平距离最低要求。

第4款第2)项系新增内容。根据对排水立管通水能力测试，在排出管上距立管底部1.5m范围内的管段如有90°拐弯时增加了排出管的阻力，无论伸顶通气还是设有专用通气立管均在排水立管底部产生较大反压，在这个管段内不应再接入支管，故排出管宜径直排至室外检查井。

**4.3.12A** 本条系根据对内螺旋排水立管测试结果显示，由于在内螺旋管中水流旋转，造成在排出管中水流翻滚而产生较大正压，经放大排出管管径后，正压明显减弱。

**4.3.13** 本条参阅美国、日本规范并结合我国国情的要求对采取间接排水的设备或容器作了规定。所谓间接排水，即卫生设备或容器排出管与排水管道不直接连接，这样卫生器具或容器与排水管道系统不但有存水弯隔气，而且还有一段空气间隔。在存水弯水封可能被破坏的情况下也不致使卫生设备或容器与排水管道连通，而使污蚀气体进入设备或容器。采取这类安全卫生措施，主要针对贮存饮用水、饮料和食品等卫生要求高的设备或容器的排水。空调机冷凝水排水虽排至雨水系统，但雨水系统也存在有害气体和臭气，排水管道直接与雨水检查井连接，造成臭气窜入卧室，污染室内空气的工程事例不少。

**4.3.18** 本条第1款补充了注，针对室外平面狭小且有相邻多根排出管时，采用管件连接方法以减少检查井设置。本条第4款水

流偏转角不得大于90°,才能保证畅通的水力条件,避免水流相互干扰。但当落差大于0.3m时,水流转弯角度的影响已不明显,故水流落差大于0.3m、管径小于等于300mm时,不受水流转角的影响。

**4.3.19** 室内排水沟与室外排水管道连接,往往忽视隔绝室外管道中有毒气体通过明沟窜入室内,污染室内环境卫生。有效的方法,就是设置水封井或存水弯。

**4.3.22** 本条规定排水立管底部架空设置支墩等固定措施。第一种情况下,由于立管穿越楼板设套管,属非固定支承,层间支承也属活动支承,管道有相当重量作用于立管底部,故必须坚固支承。第二种情况虽每层固定支承,但在地下室立管与排水横管90°转弯,属悬臂管道,立管中污水下落在底部水流方向改变,产生冲击和横向分力,造成抖动,故需支承固定。立管与排水横干管三通连接或立管靠外墙内侧敷设,排出管悬臂段很短时,则不必支承。

## 4.4 排水管道水力计算

**4.4.1** 小区生活排水系统的排水定额要比其相应的生活给水系统用水定额小,其原因是,蒸发损失,小区埋地管道渗漏。应考虑的因素是:大城市的小区取高值,小区埋地管采用塑料排水管、塑料检查井取高值,小区地下水位高取高值。

**4.4.4** 为便于计算,表4.4.4中"大便器冲洗水箱"的排水流量和当量统一为1.5L/s和4.5,因为给排水设计时,尚未知坐便器的类型,且各种品牌的坐便器的排水技术参数都有差异。节水型便器的应用,冲洗流量也有下降。

**4.4.5、4.4.6** 本次局部修订规范给水章节已将"集体宿舍"划为Ⅰ、Ⅱ类用水疏散型和Ⅲ、Ⅳ类用水集中型,故排水章节亦相应作调整。

**4.4.8** 根据原建设部2007年第659号公告《建设事业"十一五"

推广应用和限制禁止使用技术(第一批)》规定:排水管管径小于500mm不得采用平口或企口承插的混凝土、钢筋混凝土管,故表4.4.8中删去混凝土管一栏的最小管径。增补本条注2系摘自中国工程建设协会标准《居住小区给水排水设计规范》CECS 57:94。

**4.4.10** 本条规定了建筑排水塑料管排水横支管、横干管的坡度。横支管的标准坡度由管件三通和弯头连接的管轴线夹角88.5°决定,换算成坡度为0.026,粘接系列承口的锥度只有30′,相当于坡度0.0087,硬性调坡会影响接口质量。而胶圈密封的接口允许有2°的角度偏转,相当于坡度0.0349,故可以调坡。横干管如按配件的轴线夹角而定,势必造成横干管坡度过大,在技术层布置困难,为此横干管可采用胶圈密封调整坡度。表4.4.10中补充了de50mm、de75mm、de250mm、de315mm的横管的最小坡度、最大设计充满度;同时增加了各种管径的通用坡度,此参数取自现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242。

**4.4.11** 本条根据“排水立管排水能力”的研究报告进行修订:以国内历次对排水立管排水能力的测试数据整理分析,确定±400Pa为排水立管气压最大值标准,引入与本规范生活排水管道设计秒流量计算公式相匹配的“设计排水能力”概念,以仅伸顶通气的$DN$100排水立管承担9层住宅排水当量88(每层大便器、浴盆、洗脸盆、洗衣机各一件)为边界条件,对各种通气模式下排水立管排水能力测试值进行比对,确定排水立管排水能力设计值。同时考虑对排水立管排水能力的影响因素,如通气立管管径、结合通气管的布置、排水支管接入排水立管连接配件的角度、立管管材及特殊配件、排水层高度等因素,将原规范表4.4.11-1~4.4.11-4归并成一个表。补充了自循环通气的两种通气模式(专用通气、环形通气)下的排水立管排水能力,删除了不通气立管排水能力参数。

普通型内螺旋管、旋流器是指螺旋管内壁有6根凸状螺旋筋,

螺距约 2m，旋流器无扩容；加强型内螺旋管螺旋肋数量是普通型的 1.0 倍～1.5 倍，螺距缩小 1/2 以上，旋流器有扩容且有导流叶片。

**4.4.14** 根据工程经验，在住宅厨房排水中含杂物、油腻较多，立管容易堵塞，或通道弯窄，有时发生洗涤盆冒泡现象。适当放大立管管径，有利于排水、通气。

**4.4.15** 本条根据工程实践经验总结，对一些排水管道管径无须经过计算作适当放大。

第 1 款对底层无通气排水管道单独排出时所能承担的负荷值作了规定。本次局部修订调整了 *DN*100、*DN*125、*DN*150 的排水支管所能承担的负荷值，与本规范第 4.6.3 条第 2 款相协调。

## 4.5 管材、附件和检查井

**4.5.1** 本条第 1 款根据原建设部 2007 年第 659 号公告《建设事业"十一五"推广应用和限制禁止使用技术（第一批）》中推广应用技术第 128 项"推广埋地塑料排水管"；限制使用第 18 项"小于等于 *DN*500mm 排水管道限制使用混凝土管"的规定。故本条推荐在居住小区内采用埋地塑料排水管。

第 4 款是新增条文。

**4.5.2A** 本条系新增条文，根据原建设部 2007 年第 659 号公告《建设事业"十一五"推广应用和限制禁止使用技术（第一批）》第 128 项规定，优先采用塑料检查井。塑料检查井具有节地、节能、节材、环保以及施工快捷等优点，具有较好的经济效益、社会效益和环境效益。

**4.5.3** 本条按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 有关生活污水管道检查井间距的条文进行修改。

**4.5.7** 本次局部修订不强调在卫生间设地漏。在不经常从地面排水的场所设置地漏，地漏水封干涸丧失，易造成室内环境污染。住宅卫生间除设有洗衣机下排水时才设置地漏外，一般不经常从

地面排水；公共建筑卫生间有专门清洁人员打扫，一般也不经常从地面排水。为消除卫生器具连接软管爆管的隐患，推荐采用不锈钢波纹连接管。

**4.5.8A** 本条针对在住宅工作阳台设置洗衣机的排水接入雨水地漏排入雨水管道的现象而规定。洗衣机排水地漏（包括洗衣机给水栓）设置位置的依据是建筑设计平面图，其排水应排入生活排水管道系统，而不应排入雨水管道系统，否则含磷的洗涤剂废水污染水体。为避免在工作阳台设置过多的地漏和排水立管，允许工作阳台洗衣机排水地漏接纳工作阳台雨水。工作阳台未表明设置洗衣机时，阳台地漏应按排除雨水设计，地漏排水排入雨水立管，并按本规范第 4.9.12 条的规定立管底部应间接排水。

**4.5.9** 本条规定了地漏的水封深度，是根据国外规范条文制定的。50mm 水封深度是确定重力流排水系统的通气管管径和排水管管径的基础参数，是最小深度。

**4.5.10** **1** 此款系根据原建设部建标标函[2006]第 31 号“关于请组织开展《建筑给水排水设计规范》等三项国家标准局部修订的函”重点推荐新型地漏的要求，即具有密封防涸功能的地漏。2003 年非典流行，地漏存水弯水封蒸发干涸是传播非典病毒途径之一，目前研发的防涸地漏中，以磁性密封较为新颖实用，地面有排水时能利用水的重力打开排水，排完积水后能利用永磁铁磁性自动恢复密封，且防涸性能好，故予以推荐。

**2** 此款系新增内容。补充了采用多通道地漏设置的条件。由于卫生器具排水使地漏水封不断地得到补充水，水封避免干涸，但由于卫生器具排水时在多通道地漏处产生排水噪声，因此这类地漏适合在安静要求不高的场所设置。

**4.5.10A** 本条系新增内容。美国规范早已将钟罩式地漏划为禁用之列，钟罩式地漏具有水力条件差、易淤积堵塞等弊端，为清通淤积泥沙垃圾，钟罩（扣碗）移位，水封干涸，下水道有害气体窜入室内，污染环境，损害健康，此类现象普遍，应予禁用。

**4.5.13** 本条第1款增加了注。排出管悬吊在地下室楼板下时，如按本条第1款要求设置清扫口，则清扫口设在底楼室内地坪，不便于设置和清通。故宜用检查口替代清扫口，但检查口的设置应符合本规范第4.5.14条第4款的要求。

## 4.6 通 气 管

**4.6.1** 设置伸顶通气管有两大作用：①排除室外排水管道中污浊的有害气体至大气中；②平衡管道内正负压，保护卫生器具水封。在正常的情况下，每根排水立管应延伸至屋顶之上通大气。故在有条件伸顶通气时一定要设置。本条规定在特殊情况下，如体育场（馆）、剧院等屋顶特殊结构材料，通气管无法穿越屋面伸顶时，首先应采用侧墙通气和汇合通气，在上述通气方式仍无法实施时才采用自循环通气替代原规范的不通气立管。不通气立管排水能力小，不能满足要求，根据"排水立管排水能力研究报告"中测试数据显示，自循环通气的排水立管的排水能力大于伸顶通气的排水立管排水能力。

**4.6.2** 本条将原条文"设置专用通气立管"改成"设置通气立管"，涵盖了设置主、副通气立管的内容。同时增加了特殊配件单立管排水系统。特殊单立管中的混合器（又称苏维脱）、加强型旋流器的单立管排水系统具有较大的通水能力，但单立管排水系统一般用于污废水合流，且无器具通气和环形通气的排水横支管的排水系统。

**4.6.3～4.6.5** 环形通气管，曾称辅助通气管，是参照日本、美国、英国规范移用过来的，一般在公共建筑集中的卫生间或盥洗室内横支管上承担的卫生器具数量超过允许负荷时才设置。设置环形通气管时，必须用主通气立管或副通气立管逐层将环形通气管连接。器具通气管一般在卫生和防噪要求较高的建筑物的卫生间设置。为明确起见特绘图（图1）说明几种典型的通气形式。

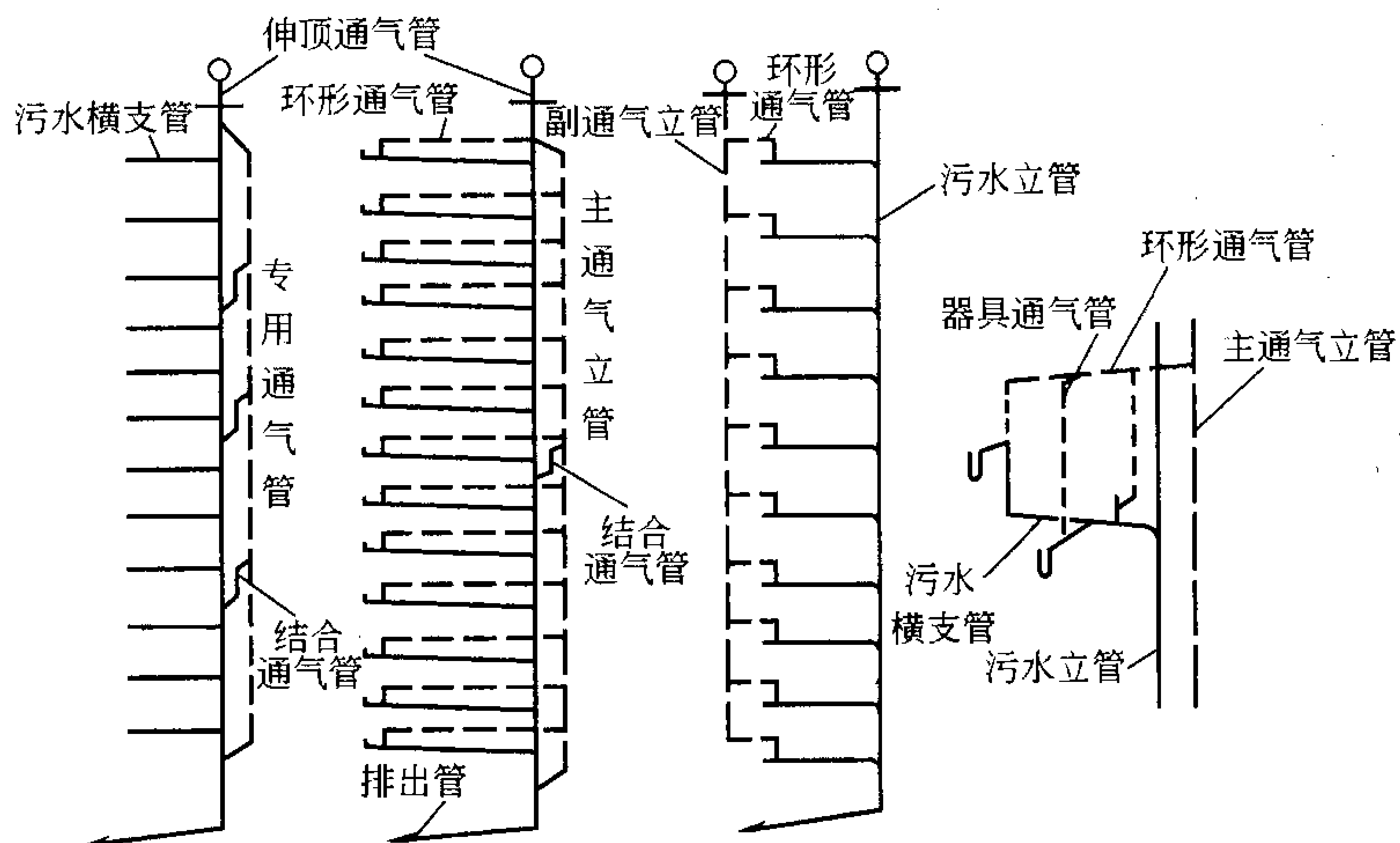



图 1　几种典型的通气形式

主通气立管、副通气立管与专用通气立管效果一致，设置了环形通气管、主通气立管或副通气立管，就不必设置专用通气立管。

**4.6.6**　本条移至 4.6.1 条，侧墙通气和汇合通气，只是在伸顶通气管无法伸出屋面时才设置。

**4.6.7**　通气管只能作通气用。如接纳其他排水，则会减小通气断面，还会对排水立管内造成新的压力波动。通气管与风道连接，通气管中污浊的气体通过通风管污染室内环境。通气管与烟道连接，将会使高温烟窜入通气管，损坏通气管。

**4.6.8**　通气管起到了保护水封的作用，且在室内通气管道属全封闭固定密封。而吸气阀由于其密封材料采用塑料、橡胶之类材质，属活动机械密封且气密性不严，年久老化失灵将会导致排水管道中的有害气体窜入室内又无法察觉，存在安全隐患，同时失去排除室外排水管道中污浊的有害气体至大气中的功能，故吸气阀不能替代通气管。

**4.6.9**　本条规定了通气管与排水管道连接方式。

1　此款规定了器具通气管接在存水弯出口端，以防止排水支管可能产生自虹吸导致破坏器具存水弯的水封。环形通气管之所以在最始端两个卫生器具间的横支管上接出，是因为横支管的尽端要设置清扫口的缘故。同时规定凡通气管从横支管接出时，要在横支管中心线以上垂直或成45°范围内接出，目的是防止器具排水时，污废水倒流入通气管。

2　此款规定了通气支管与通气立管的连接处应高于卫生器具上边缘0.15m，以便卫生器具横支管发生堵塞时能及时发现，同时不能让污水进入通气管。

3　此款规定了通气立管与排水立管最上端和最下端的连接要求。

4　此款规定了结合通气管与通气立管和排水立管连接要求，一般在进人的管道井中，应该按此连接方式。

5　此款规定了在空间狭小不进人的管窿内，用H管替代结合通气管，其连接点遵循原则与第2款一致。

**4.6.9A**　本条系新增条文，是自循环通气的连接方式之一。本条系根据"排水立管排水能力测试"的研究报告确定。测试数据显示：①自循环通气立管与排水立管每层连接比隔层连接的通水能力大；②自循环通气立管底部与排水立管按本规范4.6.9条的规定连接，其通水能力很小，相当于不通气立管的通水能力。自循环通气立管底部与排出管相连接，其通水能力大增，将立管底部的正压值和立管上部的负压值通过循环通气管把两者相互抵消。通气管与排出管以倒顺水三通和倒斜三通连接是为了顺自循环气流，减小气流在配件处的阻力。自循环通气形式见图2。

**4.6.9B**　本条系新增条文，是自循环通气的连接方式之二。本条系根据"排水立管排水能力测试"的研究报告确定。测试数据显示：自循环通气立管相当于主通气立管通过环形通气管与排水横支管相连，其通水能力大于专用通气立管连接方式。

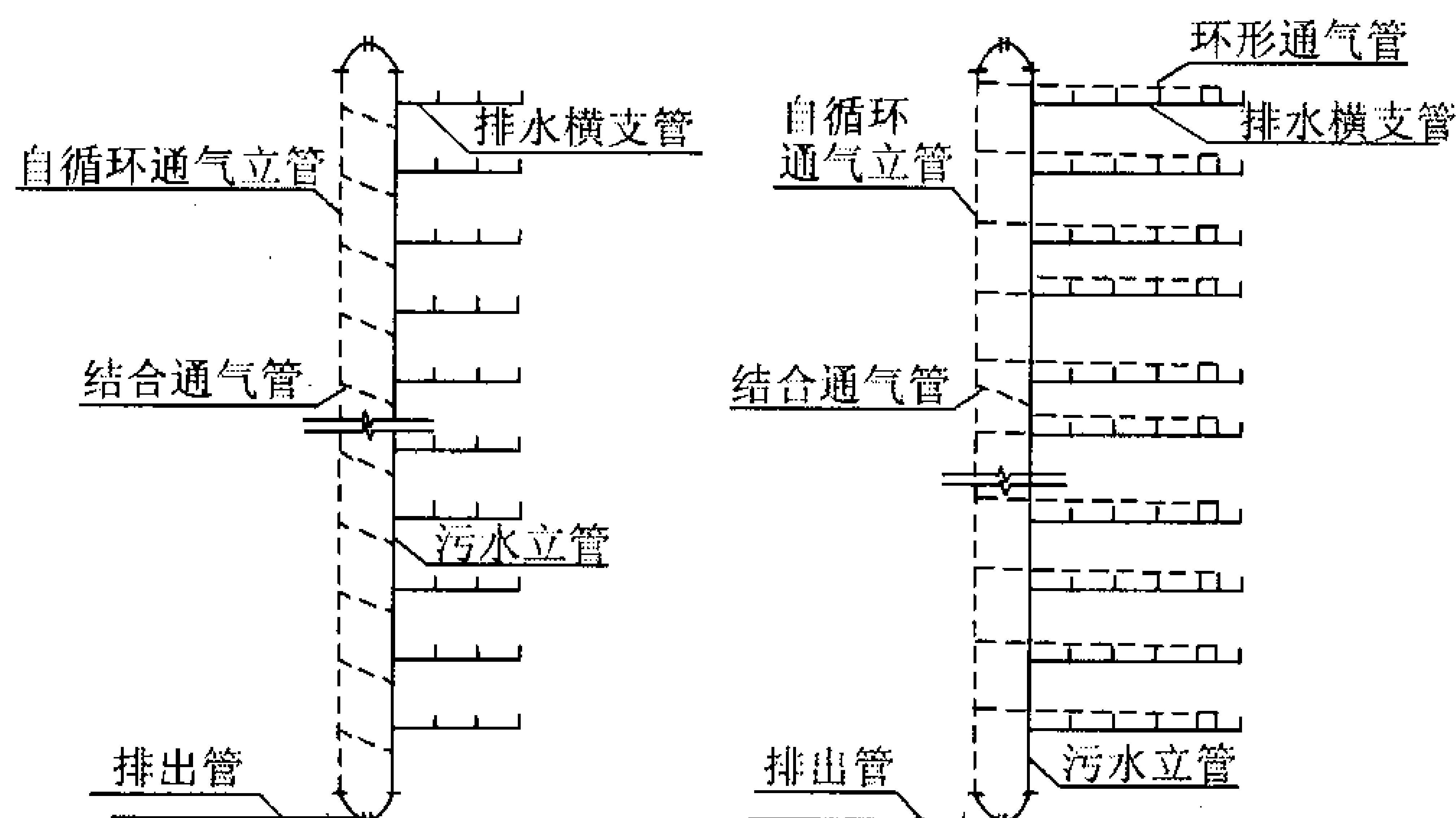



图 2　自循环通气形式

**4.6.9C**　本条系针对设置自循环通气系统的建筑，由于排水管道系统缺乏排除有害气体的功能而采取的弥补措施。

**4.6.10**　住宅有跃层设计，应特别注意通气管口距跃层窗口距离，防止空气污染。

**4.6.11～4.6.16**　规定了通气管管径的确定。包括伸顶通气管、通气立管、环形通气管、器具通气管、结合通气管和汇合通气管。表 4.6.11 补充了注 2，自循环通气立管是补气主通道，缩小通气立管管径，其排水立管的排水能力大幅度下降。

## 4.7　污水泵和集水池

**4.7.3**　污水泵压出水管内呈有压流，不应排入室内生活排水重力管道内，应单独设置压力管道排至室外检查井。由于污水泵间断运行，停泵后积存在出户横管内的污水也应自流排出，避免积污。

**4.7.4**　水泵机组运转一定时间后应进行检修，一是避免发生运行故障，二是易损零件及时更换，为了不影响建筑排水，应设一台备用机组。备用机组是预先设计安装在泵房内还是置于仓库

备用，要视工作水泵的台数，建筑物的重要性，企业或事业单位的维修力量等因素确定。一般应预先设计安装在泵房污水池内为妥。

公共建筑在地下室设置污水集水池，一般分散设置，故应在每个污水集水池设置提升泵和备用泵。由于地下室地面排水虽然有多个集水池，但均有排水沟连通，故不必在每个集水池中设置备用泵。

**4.7.6** 备用泵可每隔一定时间与工作泵交替或分段投入运行，防止备用机组由于长期搁置而锈蚀不能运行，失去备用意义。

**4.7.7** 本条增设第 3 款，明确了集水池如接纳水池溢水、泄空水时，排水泵流量的确定原则。设于地下室的水池的溢流量视进水阀控制的可靠程度确定，如在液位水力控制阀前装电动阀等双阀串联控制，一旦液位水力控制阀失灵，水池中水位上升至报警水位时，电动阀启动关闭，水池的溢流量可不予考虑。如仅水力控制阀单阀控制，则水池溢流量即水池进水量。水池的泄流量可按水泵吸水最低水位确定。

**4.7.8** 本条第 1、2 款为确定集水池的有效容积。集水池容积不宜小于最大一台污水泵 5min 的出水量是下限值，一般设计时应比此值要大些，以策安全。集水池容积还要以水泵自动启闭次数不宜大于 6 次来校核。水泵启动过于频繁，影响电机电器的寿命。"不大于 6 次"的规定系原规范的条文。

除了上述内容外，还要考虑安装检修等方面的要求。

第 4 款的规定是环保要求。污水集水池中散发大量臭气等有害气体应及时排至高空。强制排风装置不应该造成对有人类活动的场所空气污染。

第 6 款冲洗管应利用污水泵出口的压力，返回集水池内进行冲洗；不得用生活饮用水管道接入集水池进行冲洗，否则容易造成污水回流污染饮用水水质。

**4.7.9** 生活排水调节池不是水处理构筑物，只起污水量贮存调节作用。本条规定目的是防止污水在集水池停留时间过长产生沉淀腐化。

## 4.8 小型生活污水处理

**4.8.1、4.8.2** 本条仅适用于室外隔油池的设计，不适用于产品化的隔油设备。

公共食堂、饮食业的食用油脂的污水排入下水道时，随着水温下降，污水挟带的油脂颗粒便开始凝固，并附着在管壁上，逐渐缩小管道断面，最后完全堵塞管道。如某大饭店曾发生油脂堵塞管道后污水从卫生器具处外溢的事故，不得不拆换管道。由此可见，设置隔油池是十分必要的。设置隔油池后还可回收废油脂，制造工业用油脂，变害为利。污水在隔油池内的流速控制在0.005m/s之内，有利于油脂颗粒上浮。污水在池内的停留时间的选择，可根据建筑物性质确定，用油量较多者取上限值，用油量较少者取下限值。参照实践经验，存油部分的容积不宜小于该池有效容积的25%；隔油池的有效容积可根据厨房洗涤废水的流量和废水在池内停留时间决定，其有效容积是指隔油池出口管管底标高以下的池容积。存油部分容积是指出水挡板的下端至水面油水分离室的容积。

**4.8.2A** 由于隔油器为成品，隔油器内设置固体残渣拦截、油水分离装置，隔油器的容积比隔油池的容积小许多，故隔油器可设置于室内，可根据含油脂废水量按产品样本选用，本条新增了密闭式隔油器应设置通气管，通气管应单独接至室外，隔油器单独设置的设备间的通风换气次数的规定，目的是保持室内环境卫生。

**4.8.3** 根据现行行业标准《城市污水排入下水道水质标准》CJ 3083的规定：“工业废水排入城市排水管道的污水温度小于40℃”的要求而制订了本条文。当排水温度高于40℃时，会蒸发大量气体，清理管道的操作劳动条件差，影响工人身体健康，故必须降温

后才能排入城市下水道。根据排水的热焓量，通过技术经济比较确有回收价值时，应优先考虑。采用冷却水降温时所需冷水量按热平衡方法计算，即：

$$Q_{冷} \geqslant \frac{Q_{排}(t_{排}-40)}{40-t_{冷}} \qquad (2)$$

式(2)为一般热平衡计算公式，故不列于规范正文。

**4.8.4** 本条系根据原国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749—85 的规定"以地下水为水源时，水井周围 30m 的范围内，不得设置渗水厕所、渗水坑、粪坑、垃圾堆和废渣堆等污染源"。化粪池一般采用砖砌水泥沙浆抹面，防渗性差，对于地下水取水构筑物而言亦属于污染源，故保留原规范强制性条文。

**4.8.5** 化粪池距建筑物距离不宜小于 5m，以保持环境卫生的最低要求。根据各地来函意见，一般都不能达到这一要求，主要原因是由于建筑用地有限，连 5m 距离都不能达到，考虑在化粪池挖掘土方时，以不影响已建房屋基础为准，应与土建专业协调，保证建筑安全，防止建筑基础产生不均匀沉陷。一些建筑物沿规划的红线建造，连化粪池设置的位置也没有，在这种情况下只能设于地下室或室内楼梯间底下，但一定要做好通气、防臭、防爆措施。

**4.8.6** 本条作如下修改：①补充了化粪池计算公式。②依据节水型器具推广应用，生活污水单独排入化粪池的每人每日计算污水量作相应调整；生活污废水合流的排水量按本规范第 4.1.1 条确定。③根据人员在建筑物中逗留的时间多少确定化粪池每人每日计算污泥量，使设计更合理。④对于职工食堂、餐饮业、影剧院、体育场(馆)、商场和其他场所的化粪池使用人数百分数由 10%调整至 5 %～10 % ，人员多者取小值；人员少者取大值。

化粪池其余设计参数，如污水在化粪池内停留时间、化粪池的清掏周期等均保留原规范的规定。

**4.8.7** 化粪池的构造尺寸理论上与平流式沉淀池一样，根据水流速度、沉降速度通过水力计算就可以确定沉淀部分的空间，再考虑

污泥积存的数量确定污泥占有空间，最终选择长、宽、高三者的比例。从水力沉降效果来说，化粪池浅些、狭长些沉淀效果更好，但这对施工带来不便，且化粪池单位空间材料耗量大。对于某些建筑物污水量少，算出的化粪池尺寸很小，无法施工。实际上污水在化粪池中的水流状态并非按常规沉淀池的沉淀曲线运行，水流非常复杂。故本条除规定化粪池的最小尺寸外，还要有一个长、宽、高的合适的比例。

化粪池入口处设置导流装置，格与格之间设置拦截污泥浮渣的措施，目的是保护污泥浮渣层隔氧功能不被破坏，保证污泥在缺氧的条件下腐化发酵，一般采用三通管件和乙字弯管件。化粪池的通气很重要，因为化粪池内有机物在腐化发酵过程中分解出各种有害气体和可燃性气体，如硫化氢、甲烷等，及时将这些气体通过管道排至室外大气中去，避免发生爆炸、燃烧、中毒和污染环境的事故发生。故本条规定不但化粪池格与格之间应设通气孔洞，而且在化粪池与连接井之间也应设置通气孔洞。

**4.8.8** 医院（包括传染病医院、综合医院、专科医院、疗养病院）和医疗卫生研究机构等病原体（病毒、细菌、螺旋体和原虫等）污染了污水，如不经过消毒处理，会污染水源、传染疾病、危害很大。为了保护人民身体健康，医院污水必须进行消毒处理后才能排放。

**4.8.9** 本条规定医院污水选择处理流程的原则。医院污水与普通生活污水主要区别在于前者带有大量致病菌，其 $BOD_5$ 与 SS 基本类同。如城市有污水处理厂且有城镇污水管道时，污水排入城镇污水管道前主要任务是消毒杀菌，除当地环保部门另有要求外，宜采用一级处理。当医院污水排至地表水体时，则应根据排入水体的要求进行二级处理或深度处理。

**4.8.10** 医院污水处理构筑物在处理污水过程中有臭味、氯气等有害气体溢出的地方，如靠近病房、住宅等居住建筑的人口密集之处，对人们身心健康有影响，故应有一定防护距离。由于医院一般在城市市区，占地面积有限，有的医院甚至用地十分紧张，故防护

距离具体数据不能规定，只作提示。所谓隔离带即为围墙、绿化带等。

**4.8.11** 传染病房的污水主要指肝炎、痢疾、肺结核病等污水。在现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 中规定总余氯量、粪便大肠菌群数、采用氯化消毒时的接触时间均不同。如将一般污水与肠道病毒污水一同处理时，则加氯量均应按传染病污水处理的投加量，这样会增加医院污水处理经常运转费用。如果将传染病污水单独处理，这样既能保证传染病污水的消毒效果，又能节省经常运行费用，减轻消毒后造成的二次污染。当然这样也会增加医院污水处理构筑物的基建投资，故要进行经济技术的比较后方能确定。

**4.8.12** 本条补充引用现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 中相关条文。

**4.8.13** 化粪池已广泛应用于医院污水消毒前的预处理。为改善化粪池出水水质，生活废水、医疗洗涤水，不能排入化粪池中，而应经筛网拦截杂物后直接排入调节池和消毒池消毒。据日本资料介绍：用作医院污水消毒处理的化粪池要比用于一般的生活污水处理的化粪池有效容积大 2 倍～3 倍，本条规定是参照日本资料。

**4.8.14** 本条规定推荐医院污水消毒采用加氯法。由于氯的货源充沛、价格低、消毒效果好，且消毒后污水中保持一定的余氯，能抑制和杀灭污水中残留的病菌，已广泛应用于医院污水的消毒。如有成品次氯酸钠供应，则应优先考虑采用，但应为成品次氯酸钠的运输和贮存创造一定的条件。液氯投配要求安全操作，如操作不慎，有泄漏可能，会危及人身安全。但因其成本低、运行费省，已在大中型医院污水处理中广泛采用。漂白粉存在含氯量低、操作条件差、投加后有残渣等缺点，一般用于县级医院及乡镇卫生所的污水污物消毒处理；氯片和漂粉精具有投配方便、操作安全的特点，但价格贵，适用于小型的局部污水消毒处理；电解食盐溶液现场制备次氯酸钠和化学法制备二氧化氯消毒剂的方法与液氯投加法相

比，比较安全，但因其消耗电能，经常运行费用比液氯贵。因此，只在某些地区，即液氯或成品次氯酸钠供应或运输有困难，或者消毒构筑物与居住建筑毗邻有安全要求时，才考虑使用。

氯化消毒法处理后的水含有余氯，余氯主要以有机氯化物形式存在，排入水体对生物有一定的毒害。因此，对于污水排放到要求高的水体时，应采用臭氧消毒法，臭氧是极强的氧化剂，它能杀灭氯所不能杀灭的病毒等致病菌。消毒后的污水臭氧分解还原成氧气，对水体有增氧作用。

**4.8.14A** 本条补充引用现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 中相关条文。

**4.8.15** 医院污水中除含有细菌、病毒、虫卵等致病的病原体外，还含有放射性同位素。如在临床医疗部门使用同位素药杯、注射器，高强度放射性同位素分装时的移液管、试管等器皿清洗的废水，以碘 131、碘 132 为最多，放射性元素一般要经过处理后才能达到排放标准，一般的处理方法有衰变法、凝聚沉淀法、稀释法等。医院污水中含有的酚，来源于医院消毒剂采用煤酚皂，还有铬、汞、氰甲苯等重金属离子、有毒有害物质，这些物质大都来源于医院的检验室、消毒室废液，其处理方法包括将其收集专门处理或委托专门处理机构处理。

**4.8.16** 医院污水处理系统产生污泥中含有大量细菌和虫卵，必须进行处置，不应随意堆放和填埋，应由城市环卫部门统一集中处置。在城镇无条件集中处置时，采用高温堆肥和石灰消化法，实践证明也是有效的。

**4.8.18～4.8.21** 对生活污水处理构筑物的设置的环保要求。生活污水处理构筑物会产生以下污染：①空气污染；②污水渗透污染地下水池；③噪声污染。

生活污水处理站距给水泵站及清水池水平距离不得小于 10m 的规定，是按原国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749—85 要求确定。生活污水处理设施一般设置于建筑物地下室或绿地之

下。设置于建筑物地下室的设施有成套产品，也有现浇混凝土构筑物。成套产品一般为封闭式，除设备本身有排气系统外，地下室本身应设置通风装置，换气次数参照污水泵房的通风要求；而现浇式混凝土构筑物一般为敞开式，其换气次数系根据实际运行工程中应用的参数。

由于生活污水处理设施置于地下室或建筑物邻近的绿地之下，为了保护周围环境的卫生，除臭系统不能缺少，目前既经济又解决问题的方法包括：①设置排风机和排风管，将臭气引至屋顶以上高空排放；②将臭气引至土壤层进行吸附除臭；采用臭氧装置除臭，除臭效果好，但投资大耗电量大。不论采取什么处理方法，处理后应达到现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 中规定的处理站周边大气污染物最高允许浓度。

生活污水处理设施一般采用生物接触氧化，鼓风曝气。鼓风机运行过程中产生的噪声达 100dB 左右。因此，进行隔声降噪措施是必要的，一般安装鼓风机的房间要进行隔声设计。特别是进气口应设消声装置，才能达到现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 和《民用建筑隔声设计规范》GB 10070 中规定的数值。

## 4.9 雨　　水

**4.9.1** 为减少屋面承载和渗漏，屋面不应积水，也不应考虑屋面有调蓄雨水的功能。

**4.9.2** 本次规范修订中采纳修改意见，增加了“当采用天沟集水且沟檐溢水会流入室内时，暴雨强度应乘以 1.5 的系数”的注，以策安全。1.5 的系数是参照国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400—2006 第 4.2.5 条的有关规定。

**4.9.5** 原规范设计重现期为 1 年，是因为当时未能解决满管压力流排水问题，对于大型建筑物屋面排水，当选用的设计重现期超过一年时，工程实施存在困难。目前，满管压力流排水技术已基本成

熟，通过上海浦东国际机场、北京机场四机位机库、上海浦东科技城、江苏昆山科技博览中心等建筑屋面排水工程的实践及参照国外有关标准，提出了各类建筑屋面排水重现期的设计标准。

本次规范修订中，增加了下沉式广场和地下车库坡道出入口雨水排水的设计重现期。下沉式广场地势低，一旦暴雨降临容易产生积水，则呈水塘或者水池，殃及下沉式广场附属建筑和设施，故取较大重现期。重现期取值参照了国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2003 的有关规定。也可根据下沉式广场的结构构造、重要程度、短期积水可能引起较严重后果等因素确定其重现期。

对于一般性建筑物屋面、重要公共建筑屋面的划分，可参考建筑防火规范的相关内容。特别需要注意的是当下大雨或者屋面雨水排水系统阻塞，可能造成雨水溢入室内造成严重后果时，应取上限值。如：医院的手术室、重要的通信设施、受潮时会发生有毒或可燃烟气物质的贮藏库、收藏杰出艺术品的楼宇等。

**4.9.6** 本条补充了屋面径流系数 1.0 的内容。随着建筑材料的不断发展，建筑屋面的表面层材料多种多样，在现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 中屋面分类有：卷材防水屋面、涂膜防水屋面、刚性防水屋面、保温隔热屋面、瓦屋面等。种植屋面类型的屋面有少量的渗水，径流系数可取 0.9；金属板材屋面无渗水，径流系数可取 1.0。

**4.9.7** 本条规定雨水汇水面积按屋面的汇水面积投影面积计算，还需考虑高层建筑高出裙房屋面的侧墙面（最大受雨面）的雨水排到裙房屋面上；窗井及高层建筑地下汽车库出入口的侧墙，由于风力吹动，造成侧墙兜水，因此，将此类侧墙面积的 1/2 纳入其下方屋面（地面）排水的汇水面积。

**4.9.8** 受经济条件限制，管系排水能力是相对按一定重现期设计的，因此，为建筑安全考虑，超设计重现期的雨水应有出路。目前的技术水平，设置溢流设施是最有效的。

**4.9.9** 按本规范第 4.9.1 条的原则，屋面不应积水，超设计重现

期的雨水应由溢流设施排放。本条规定了屋面雨水管道的排水系统和溢流设施宣泄雨水能力，两者合计应具备的最小排水能力。

**4.9.10** 檐沟排水常用于多层住宅或建筑体量与之相似的一般民用建筑，其屋顶面积较小，建筑四周排水出路多，立管设置要服从建筑立面美观要求，故宜采用重力流排水。

长天沟外排水常用于多跨工业厂房，汇水面积大，厂房内生产工艺要求不允许设置雨水悬吊管，由于外排水立管设置数量少，只有采用压力流排水，方可利用其管系通水能力大的特点，将具有一定重现期的屋面雨水排除。

高层建筑，汇水面积较小，采用重力流排水，增加一根立管，便有可能成倍增加屋面的排水重现期，增大雨水管系的宣泄能力。因此，建议采用重力排水。

工业厂房、库房、公共建筑通常是汇水面积较大，可敷设立管的地方却较少，只有充分发挥每根立管的作用，方能较好地排除屋面雨水，因此，应积极采用满管压力流排水。

**4.9.11** 为杜绝高层建筑屋面雨水从裙房屋面溢出，裙房屋面排水管系应单独设置。

**4.9.12** 为杜绝屋面雨水从阳台溢出，阳台排水管系应单独设置。住宅屋面雨水排水立管虽都按重力流设计，但当遇超重现期的暴雨时，其立管上端会产生较大负压，可将与其连接的存水弯水封抽吸掉；其立管下端会产生较大正压，雨水可从阳台地漏中冒溢。只有在雨水立管每层设置雨水漏斗，阳台雨水排入漏斗，雨水立管底部自由出流的情况下，才可考虑屋面雨水与阳台雨水合流，但这可能产生雨水排水噪声的弊端。由于阳台雨水地漏不可能经常及时接纳阳台上的雨水，水封不能保证，而小区及城市雨水管道系统聚集臭味通过雨水管道扩散至阳台。为防止阳台地漏泛臭，阳台雨水排水系统不应与庭院雨水排水管渠直接相接，应采用间接排水。

当阳台设有洗衣机时，用作洗衣机排水的地漏排水管道应接入污水立管，见本规范第 4.5.8A 条。这种情况下由于飘进阳台

的雨水毕竟少量，故可不再另设雨水立管和排除地面雨水的地漏，洗衣机排水地漏可以兼做地面排水地漏，可减少阳台的排水立管和地漏数量。

**4.9.14～4.9.16** 雨水斗是控制屋面排水状态的重要设备，屋面雨水排水系统应根据不同的系统采用相应的雨水斗。重力流排水系统应采用重力流雨水斗，不可用平篦或通气帽等替代雨水斗，避免造成排水不通畅或管道吸瘪的现象发生。我国65型和87型雨水斗基本上抄袭苏联BP型雨水斗，其构造必然形成掺气两相流，其掺气量和泄水量随着管系变化而变化，不符合伯努里定律，属于不稳定无控流态，在多斗架空系统中，各斗泄流量无法实现平衡。我国经多次模拟试验推导的屋面雨水排水掺气两相流公式，不具备普遍性，本次修订将87型雨水斗归于重力流雨水斗，以策安全。满管压力流排水系统应采用专用雨水斗。

重力流雨水斗、满管压力流雨水斗最大泄水量取自国内产品测试数据，87型雨水斗最大泄水量数据摘自国家建筑标准设计图集09S302。

**4.9.18** 一般金属屋面采用金属长天沟，施工时金属钢板之间焊接连接。当建筑屋面构造有坡度时，天沟沟底顺建筑屋面的坡度可以做出坡度。当建筑屋面构造无坡度时，天沟沟底的坡度难以实施，故可无坡度，靠天沟水位差进行排水。

**4.9.22** 表4.9.22中数据是排水立管充水率为0.35的水膜重力流理论计算值。考虑到屋面重力流排水的安全因素，表中的最大泄流量修改为原最大泄流量的0.8倍。

**4.9.24** 本条是保障满管压力流排水状态的基本措施。

一场暴雨的降雨过程是由小到大，再由大到小，即使是满管压力流屋面雨水排水系统，在降雨初期仍是重力流，靠雨水斗出口到悬吊管中心线高差的水力坡降排水，故悬吊管中心线与雨水斗出口应有一定的高差，并应进行计算复核，避免造成屋面积水溢流，甚至发生屋面坍塌事故。

**4.9.25** 为防止屋面雨水管道堵塞和淤积，特别对最小管径和横管最小敷设坡度作出规定。

**4.9.26** 屋面设计排水能力是相对的，屋面溢流工程不能将超设计重现期的雨水及时排除时，屋面积水，斗前水深加大，重力流排水管系一定会转为满管压力流。因此，高层建筑屋面雨水排水管宜采用承压塑料管和耐腐蚀的金属管。

悬吊管是屋面雨水满管压力流排水的瓶颈，其排水动力为立管泄流产生的有限负压和雨水斗底与悬吊管的高差之和，选择内壁光滑的承压管，有利于提高排水管系的排水能力。

满管压力流排水系统抗负压的要求，具体为：

高密度聚乙烯管　　$b \geqslant 0.039D$

聚丙烯管　　$b \geqslant 0.035D$

ABS 管　　$b \geqslant 0.032D$

聚氯乙烯管　　$b \geqslant 0.026D$

（$b$——壁厚，$D$——管外径）

**4.9.27** 为避免一根排水立管发生故障，屋面排水系统瘫痪，建议屋面排水立管不得少于两根。

**4.9.28** 为使排水流畅，重力流排水管系下游管道管径不得小于上游管道管径。

**4.9.29** 在满管压力流屋面排水系统中，立管流速是形成管系压力流排水的重要条件之一，立管管径应经计算确定，且流速不应小于 2.2m/s。

**4.9.30** 顺水连接有利于重力流排水顺畅、压力流排水阻力损失小，因此，屋面排水管的转向处，宜作顺水连接。

**4.9.31** 随着屋面排水管材选用范围的增大，屋面排水管道设计也应考虑管道的伸缩问题。

**4.9.32、4.9.33** 为使管道堵塞时能得到清通，屋面排水管道应设必要的检查口和清扫口。当屋面雨水排水采用重力流系统时，雨水立管的底部宜设检查口；当屋面雨水排水采用满管压力流排水

时，按系统设计的要求设置检查口。立管检查口的位置，一般距离地（楼）面以上 1.0m。

**4.9.34** 雨水检查井的最大间距，参照国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2006 第 4.4.2 条进行修订。

**4.9.36B** 下沉式广场地面排水集水池的有效容积不小于最大一台排水泵 30s 的出水量，地下车库出入口的明沟排水集水池的有效容积不小于最大一台排水泵 5min 的出水量，参照了国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2006 的有关规定。排水泵不间断动力供应，可以采用双电源或双回路供电。

# 5 热水及饮水供应

## 5.1 用水定额、水温和水质

**5.1.1** 我国是一个缺水的国家，尤其是北方地区严重缺水，因此，在考虑人民生活水平提高的同时，在满足基本使用要求的前提下，本规范热水定额编制中体现了“节水”这个重大原则。由于热水定额的幅度较大，可以根据地区水资源情况，酌情选值，一般缺水地区应选定额的低值。本次局部修订与给水章表3.1.10相对应，将宿舍单列，补充了酒店式公寓的热水用水定额。

**5.1.3** 将原条文中的“水质稳定处理”改为“水质阻垢缓蚀处理”。国内目前用于生活热水系统水质处理的物理处理设备、设施或化学稳定剂，能达到稳定水质的效果者很少，同时为避免与国家标准《室外给水设计规范》GB 50013—2006中术语“水质稳定处理”的概念混淆。因此将原“水质稳定处理”改为“水质阻垢缓蚀处理”。

**5.1.4** 本条系将原表5.1.4重新修正编排整理，并补充了港澳、新疆和西藏等地区的冷水计算温度。

**5.1.5** 热水供水温度以控制在55℃～60℃之间为好，因温度大于60℃时，一是将加速设备与管道的结垢和腐蚀，二是系统热损失增大耗能，三是供水的安全性降低，而温度小于55℃时，则不易杀死滋生在温水中的各种细菌，尤其是军团菌之类致病菌。表5.1.5中最高温度75℃，是考虑一些个别情况下，如专供洗涤用（一般洗涤盆、洗涤池用水温度为50℃～60℃）的水加热设备的出口温度，在原水水质许可或有可靠水质处理措施的条件下，为满足特殊使用要求可适当提高。

**5.1.5A** 本条摘自现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368—

2005。

## 5.2 热水供应系统选择

**5.2.2** 本条规定了集中供应系统热源选择的原则。

节约能源是我国的基本国策，在设计中应对工程基地附近进行调查研究，全面考虑热源的选择：

首先应考虑利用工业的余热、废热、地热和太阳[illegible]广州、福州等地均有利用地热水作为热水供应的水源。以太阳能为热源的集中热水供应系统，由于受日照时间和风雪雨露等气候影响，不能全天候工作，在要求热水供应不间断的场所，应另行增设辅助热源，用以辅助太阳能热水器的供应工况，使太阳能热水器在不能供热或供热不足时能予以补充。

地热在我国分布较广，是一项极有价值的资源，有条件时，应优先加以考虑。但地热水按其生成条件不同，其水温、水质、水量和水压有很大区别，应采取相应的各不相同的技术措施，如：

1 当地热水的水质不符合生活热水水质要求应进行水质处理；

2 当水质对钢材有腐蚀时，应对水泵、管道和贮水装置等采用耐腐蚀材料或采取防腐蚀措施；

3 当水量不能满足设计秒流量或最大小时流量时，应采用贮存调节装置；

4 当地热水不能满足用水点水压要求时，应采用水泵将地热水抽吸提升或加压输送至各用水点。

地热水的热、质利用应尽量充分，有条件时，应考虑综合利用，如先将地热水用于发电再用于采暖空调；或先用于理疗和生活用水再用作养殖业和农田灌溉等。

**5.2.2A** 太阳能是取之不尽用之不竭的能源，近年来太阳能的利用已有很大发展，在日照较长的地区取得的效果更佳。本条日照时数、年太阳辐射量参数摘自国家标准《民用建筑太阳能热水

系统应用技术规范》GB 50364—2005 中第三等级的“资源一般”区域。

**5.2.2B** 采用水源热泵、空气源热泵制备生活热水，近年来在国内有一些工程应用实例。它是一种新型能源，当合理应用该项技术时，节能效果显著。但选用这种热源时，应注意水源、空气源的适用条件及配备质量可靠的热泵机组。

**5.2.3** 热力网和区域性锅炉应是新规划区供热的方向，对节约能源和减少环境污染都有较大的好处，应予推广。

**5.2.5** 为保护环境，消除燃煤锅炉工作时产生的废气、废渣、烟尘对环境的污染，改善司炉工的操作环境，提高设备效率，燃油、燃气常压热水锅炉(又称燃油燃气热水机组)已在全国各地许多工程的集中生活热水系统中推广应用，取得了较好的效果。

用电能制备生活热水，最方便、最简洁，且无二氧化碳排放，但电的热功当量较低，而且我国总体的电力供应紧张，因此，除个别电源供应充沛的地方用于集中生活热水系统的热水制备外，一般用于太阳能等可再生能源局部热水供应系统的辅助能源。

**5.2.6** 局部热水供应系统的热源宜首先考虑无污染的太阳能热源，在当地日照条件较差或其他条件限制采用太阳能热水器时，可视当地能源供应情况，在经技术经济比较后确定采用电能、燃气或蒸汽为热源。

**5.2.8** 规定了利用烟气、废气、高温无毒废液等作为热水供应系统的热媒时，应采取的技术措施。

**5.2.9** 蒸汽直接通入水中的加热方式，开口的蒸汽管直接插在水中，在加热时，蒸汽压力大于开式加热水箱的水头，蒸汽从开口的蒸汽管进入水箱，在不加热时，蒸汽管内压力骤降，为防止加热水箱内的水倒流至蒸汽管，应采取防止热水倒流的措施，如提高蒸汽管标高、设置止回装置等。

蒸汽直接通入水中的加热方式，会产生较高的噪声，影响人们的工作、生活和休息，如采用消声混合器，可大大降低加热时的噪

声，将噪声控制在允许范围内，因此，条文明确提出要求。

采用汽-水混合设备的加热方式，将城市管网供给的蒸汽与冷水混合直接供给生活热水，较好地解决了大系统回收凝结水的难题，但采用这种水加热方式，必须保证稳定的蒸汽压力和供水压力，保证安全可靠的温度控制，否则，应在其后加贮热设备，以保证安全供水。

**5.2.10** 本条对集中热水供应系统设置回水循环管作出规定。

**1** 强调了凡集中热水供应系统考虑节水和使用的要求均应设热水回水管道，保证热水在管道中循环。

**2** 所有循环系统均应保证立管和干管中热水的循环。对于要求随时取得合适温度的热水的建筑物，则应保证支管中的热水循环，或有保证支管中热水温度的措施。保证支管中的热水循环问题，在工程设计中要真正实现支管循环，有很大的难度，一是计量问题，二是循环管的连接问题。解决支管中热水保温问题的另一途径是采用自控电伴热的方式。已有一些工程采用这种方法。

**5.2.10A** 设有多个卫生间的住宅、别墅采用一个热水器（机组）供给热水时，因热水支管不设热水循环管道，则每使用一次水要放走很多冷水，因此，本规范修订时，对此种局部热水供应系统保证循环效果予以强调。

**5.2.11** 集中热水供应系统采用管路同程布置的方式对于防止系统中热水短路循环，保证整个系统的循环效果，各用水点能随时取到所需温度的热水，对节水、节能有着重要的作用。

根据工程实践，小区集中热水供应系统循环管道采用同程布置很困难，因此，此次局部修订时，将其限定为建筑物内的热水循环管道的布置要求。

采用同程布置的最终目的，是保证循环不短路，尽量减少开启水嘴时放冷水的时间。根据近年来的工程实践，在一定条件下采用温控阀、限流阀和导流三通等方法亦可达到保证循环效果的目

的。因此，将原条文中的“应”改为“宜”采用同程布置的方式。但“应”改为“宜”并非降低标准，无论采用何种管道布置方式均须保证干管和立管的循环效果。

居住小区热水循环管道可采用分设小循环泵，在一定条件下设温控阀、限流阀、导流三通等措施保证循环效果。

设循环泵，强调采用机械循环，是保证系统中热水循环效果的另一重要措施。

**5.2.12** 对用水集中、用水量又大的部门，推荐采用设单独热水管网供水或采用局部加热设备。

在大型公共建筑中，一般均设有洗衣房、厨房、集中浴室等，这些部门用水量大，用水时间与其他用水点也不尽一致，且对热水供应系统的稳定性影响很大，故其供水管网宜与其他系统分开设置。

**5.2.13** 此条对高层建筑热水系统分区作了规定。

**1** 生活热水主要用于盥洗、淋浴，而这二者均是通过冷、热水混合后调到所需使用温度。因此，热水供水系统应与冷水系统竖向分区一致，保证系统内冷、热水的压力平衡，达到节水、节能、用水舒适的目的。

原则上，高层建筑设集中供应热水系统时应分区设水加热器，其进水均应由相应分区的给水系统设专管供应，以保证热水系统压力的相对稳定。如确有困难时，有的单幢高层住宅的集中热水供应系统，只能采用一个或一组水加热器供整幢楼热水时，可相应地采用质量可靠的减压阀等管道附件来解决系统冷热水压力平衡的问题。

**2** 减压阀大量应用在给水热水系统上，对于简化给水热水系统起了很大作用，但在应用实践中也出了一些问题。当减压阀用于热水系统分区时，除满足本规范第 3.4.9、3.4.10 条要求之外，其密封部分材质应按热水温度要求选择，尤其要注意保证各区热水的循环效果。

图 3 为减压阀安装在热水系统的三个不同图式：

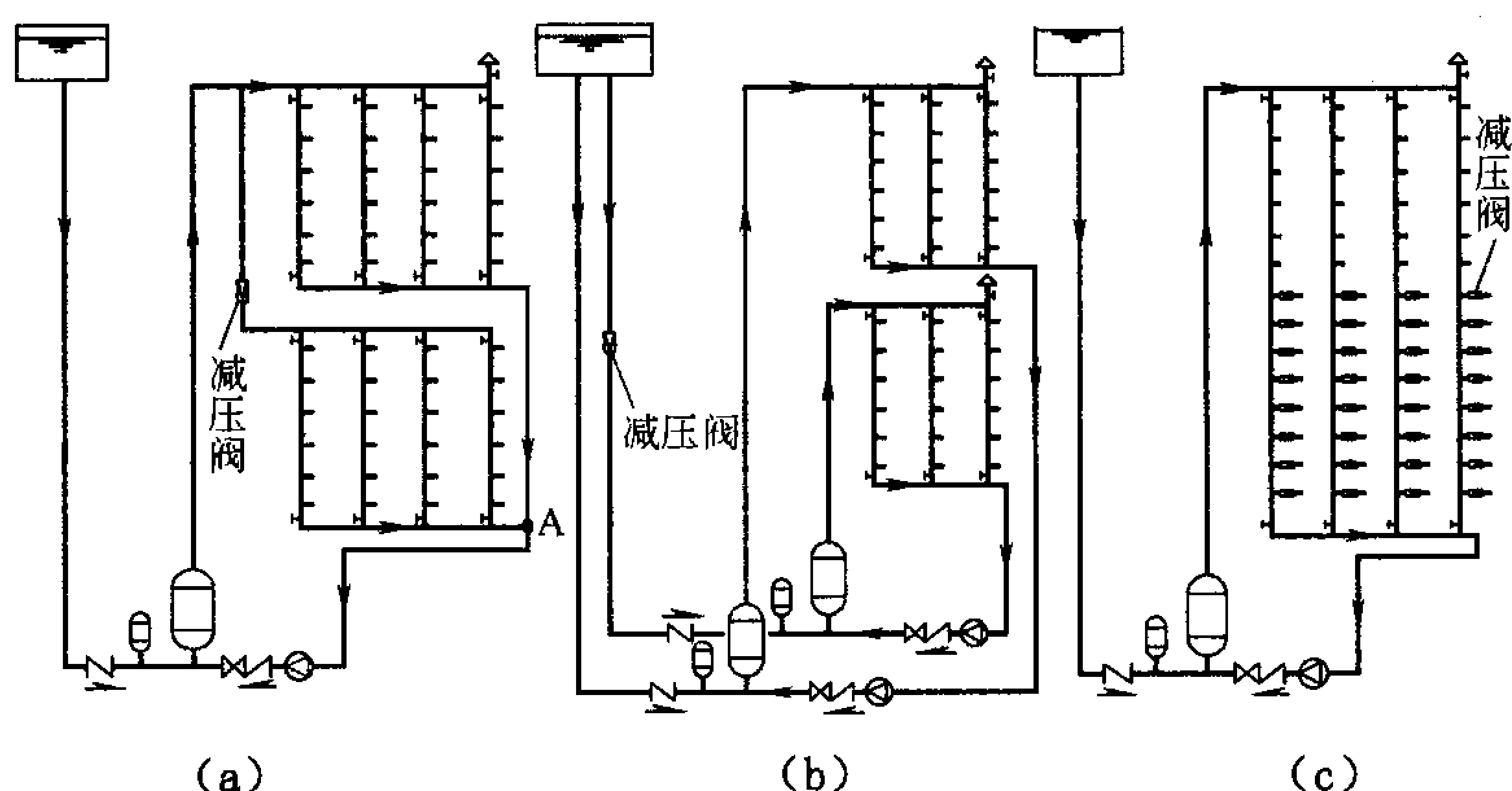



图 3　减压阀设置

图 3(a)为高低两区共用一加热供热系统，分区减压阀设在低区的热水供水立管上，这样高低区热水回水汇合至图中“A”点时，由于低区系统经过了减压，其压力将低于高区，即低区管网中的热水就循环不了。解决的办法只能在高区回水干管上也加一减压阀，减压值与低区供水管上减压阀的减压值相同，然后再把循环泵的扬程加上系统所减掉的压力值。这样做固然可以实现整个系统的循环，但有意加大水泵扬程，即造成耗能不经济，也将造成系统运行的不稳定。

图 3(b)为高低区分设水加热器的系统，两区水加热器均由高区冷水高位水箱供水，低区热水供水系统的减压阀设在低区水加热器的冷水供水管上。这种系统布置与减压阀设置形式是比较合适的。

图 3(c)为高低区共用一集中热水供应系统的另一种图式。减压阀均设在分户支管上，不影响立管和干管的循环。这种图式相比图 3(a)、(b)的优点是系统不需要另外采取措施就能保证循环系统正常工作。缺点是低区一家一户均需设减压阀，减压阀数量多，要求质量可靠。

**5.2.14**　开式热水供应系统即带高位热水箱的供水系统。系统的

水压由高位热水箱的水位决定，不受市政给水管网压力变化及水加热设备阻力变化等的影响，可保证系统水压的相对稳定和供水安全可靠。

减压稳压阀取代高位热水箱应用于集中热水供应系统中，将大大简化热水系统。

**5.2.15** 本条对热水配水点处水压作出了规定。

工程实际中，由于冷水热水管径不一致，管长不同，尤其是当用高位冷水箱通过设在地下室的水加热器再返上供给高区热水时，热水管路要比冷水管长得多。这样相应的阻力损失也就要比冷水管大。另外，热水还须附加通过水加热设备的阻力。因此，要做到冷水热水在同一点压力相同是不可能的。只能达到冷热水水压相近。

"相近"绝不意味着降低要求。因为供水系统内水压的不稳定，将使冷热水混合器或混合龙头的出水温度波动很大，不仅浪费水，使用不方便，有时还会造成烫伤事故。从国内一些工程实践看，条文中"相近"的含义一般以冷热水供水压差小于等于0.01MPa为宜。在集中热水供应系统的设计中要特别注意两点：一是热水供水管路的阻力损失要与冷水供水阻力损失平衡。二是水加热设备的阻力损失宜小于等于0.01MPa。

**5.2.16** 本条规定公共浴室热水供应的设计要求。

公共浴室热水供应设计，普遍存在两个问题：①热水来不及供应，使水温骤降；②淋浴器出水水温忽冷忽热，很难调节。

造成第一个问题的原因是在建筑设计时，设计的淋浴器数量过少，不能满足实际使用需要，因此，一般采用延长淋浴室开放时间和加大淋浴器用水定额来解决，这样就造成加热设备供热出现供不应求的局面。造成第二个问题的原因是浴室管网设计不够合理。本条仅对集中浴室管网设计的问题提出四项措施，供设计中参照执行。

**1** 此款的规定，推荐采用开式热水供应系统，水压稳定，不受

室外给水管网水压变化影响;便于调节冷热水混合水嘴的出水温度,避免水压高,造成淋浴器实际出水量大于设计水量,既浪费水量,又造成贮水器容积不够用而影响使用。

**2** 此款的规定,是为了避免因浴盆、浴池、洗涤池等用水量大的卫生器具启闭时,引起淋浴器管网的压力变化过大,以致造成淋浴器出水温度不稳定。

**3** 此款的规定,是为了在较多的淋浴器之间启闭阀门变化时减少相互影响,要求配水管布置成环状。

**4** 此款的规定,是为了使淋浴器在使用调节时不致造成管道内水头损失有明显的变化,影响淋浴器的使用。

**5** 此款规定,主要是为了从根本上解决淋浴器出水温度忽高忽低难于调节的问题,达到方便使用、节约用水的目的。由于出水温度不能随使用者的习惯自行调节,故不宜用于淋浴时间较长的公共浴室。而对工业企业生活间的淋浴室,由于工作人员下班后淋浴的目的是冲洗汗水、灰尘,淋浴时间较短,采用这种单管供水方式较适宜。

**5.2.16A** 针对弱势群体和特殊使用场所防烫伤要求而作此规定。

## 5.3 耗热量、热水量和加热设备供热量的计算

**5.3.1** 本条在下列方面进行了局部修订:

**1** 将原规范耗热量单位由"W"(即 J/s)改成"kJ/h",便于计算。

**2** 设计小时变化系数 $K_h$ 的重新编制:

1)热水小时变化系数 $K_h$ 存在的问题:

原规范中热水小时变化系数 $K_h$ 存在与给水的小时变化系数不匹配及计算值偏大的问题,是热水部分多年来一直未解决的难题。原规范中给水的 $K_h$ 是按用水定额大小变化取值的。且其值小变化范围小,如住宅(含别墅)$K_h=1.8\sim3.0$,而热水的 $K_h$ 是按

使用热水的人数或单位数的变化取值的，其值相对给水的 $K_h$ 大，且变化范围也大，如住宅、别墅 $K_h$＝2.34～5.12。这样在工程设计中，当使用热水的人数少或较少时，就会出现热水的设计小时用水量高于给水（含热水水量）的设计小时用水量，这显然是不合理的。

热水的 $K_h$ 偏大带来的另一问题是热源、水加热、储热设备大，不经济，使用效率低，耗能。

**2**）此次编制中，对 $K_h$ 的修编做了下述工作：

（1）通过对北京蓝堡小区、伯宁花园两个小区集中生活热水供应系统三个月的逐日逐时热水用水量实测，并经数据分析整理后得出该两个小区集中生活热水系统的实际 $K_h$ 值。

（2）参考有关论文中对生活热水最大小时耗热量及修正现有 $K_h$ 值的分析、推理，在设定给水小时变化系数 $K_h$ 准确的基础上，对 $K_h$ 进行了推导计算。其计算公式为：

$$K_h=\frac{q_L}{q_r}\alpha K_L \qquad (3)$$

式中：$K_h$——热水小时变化系数；

$q_L$——给水用水定额（L/人·d 或 L/床·d）；

$q_r$——热水用水定额（L/人·d 或 L/床·d）；

$\alpha$——60℃热水用水量占使用热水（使用水温为 37℃～40℃时热水）用水量的比值，$\alpha$＝0.43～0.64；

$K_L$——给水小时变化系数，见本规范表 3.1.10。

（3）$K_h$ 计算示例：

某医院设公用盥洗室、淋浴室采用全日集中热水供应系统，设有病床 800 张，60℃热水用水定额取 110L/床·d，试计算热水系统的 $K_h$ 值。

计算步骤：

**1** 查表 5.3.1，医院的 $K_h$＝3.63～2.56；

**2** 按 800 床位、110L/床·d 定额内插法计算系统的 $K_h$ 值：

$$K_h=3.63-\left(\frac{800-50}{1000-50}\right)\left(\frac{110-70}{130-70}\right)\times(3.63-2.56)$$
$$=3.63-0.79\times0.67\times1.07$$
$$=3.06$$

**3** 将式(5.3.1-1)中的分母86400改为 $T$，是因为全日供应热水的时间不都是24h，因此将86400(＝3600s/h×24h)改为 $T$($T$ 按本规范表5.1.1中的每日使用时间取值)更为准确。

**5.3.3** 本条对水加热设备的供热量(间接加热时所需热媒的供热量)作了如下具体规定：

**1** 容积式水加热器或贮热容积相当的水加热器、燃油(气)热水机组的供热量按式(4)计算：

$$Q_g=Q_h-\frac{\eta V_r}{T}(t_r-t_l)C\rho_r \tag{4}$$

该式是参照《美国1989年管道工程资料手册》《ASPE DataBook》的相关公式改写而成的。原公式为 $Q_t=R+\frac{MS_t}{d}$

式中：$Q_t$——可提供的热水流量(L/s)；

$R$——水加热器加热的流量(L/s)；

$M$——可以使用的热水占罐体容积之比；

$S_t$——总贮水容积(L)；

$d$——高峰用水持续时间(h)。

对照美国公式，式(4)中的 $Q_g$、$Q_h$、$T$ 分别相当于美国公式的 $R$、$Q_t$ 和 $d$，而 $\eta$、$V_r$ 则相当于美国公式的 $MS_t$。

式(4)的意义为，带有相当量贮热容积的水加热设备供热时，提供系统的设计小时耗热量由两部分组成：一部分是设计小时耗热量时间段内热媒的供热量 $Q_g$；一部分是供给设计小时耗热量前水加热设备内已贮存好的热量。即式(4)的后半部分：$\frac{\eta V_r}{T}(t_r-t_l)C\rho_r$

采用这个公式比较合理地解决了热媒供热量，即锅炉容量与

水加热贮热设备之间的搭配关系。即前者大，后者可小，或前者小后者可大。避免了以往设计中不管水加热设备的贮热容积有多大，锅炉均按设计小时耗热量来选择，从而引起锅炉和水加热设备两者均偏大，利用率低，不合理不经济的现象。但当 $Q_g$ 计算值小于平均小时耗热量时，$Q_g$ 按平均小时耗热量取值。

**2** 半容积式水加热器或贮热容积相当的水加热器、热水机组的供热量按设计小时耗热量计算。

由于半容积式水加热器的贮水容积只有容积式水加热器的1/2～1/3，甚至更小些，主要起调节稳定温度的作用，防止设备出水时冷时热。在调节供水量方面，只能调节设计小时耗热量与设计秒流量之间的差值，即保证在 2min～5min 高峰秒流量时不断热水。而这部分贮热水容积对于设计小时耗热量本身的调节作用很小，可以忽略不计。因此，半容积式水加热器的热媒供热量或贮热容积与其相当的水加热机组的供热量即按设计小时耗热量计算。

**3** 半即热式、快速式水加热器及其他无贮热容积的水加热设备的供热量按设计秒流量计算。

半即热式等水加热设备其贮热容积一般不足 2min 的设计小时耗热量所需的贮热容积，对于进入设备内的被加热水的温度与水量基本上起不到任何调节平衡作用。因此，其供热量应按设计秒流量所需的耗热量供给。

## 5.4 水的加热和贮存

**5.4.1** 该条为水加热设备提出下列三点基本要求：

**1** 热效率高，换热效果好，节能、节省设备用房。

这一款是对水加热设备的主要性能——热工性能提出一个总的要求。作为一个水加热换热设备，其首要条件当然应该是热效率高，换热效果好，节能。具体来说，对于热水机组其燃烧效率一般应在 85％以上，烟气出口温度一般应在 200℃左右，烟气黑度等

应满足消烟除尘的有关要求。对于间接加热的水加热器在保证被加热水温度及设计流量工况下，当汽—水换热，且饱和蒸汽压力为0.2MPa～0.6MPa时，凝结水出水温度为50℃～70℃的条件下，传热系数$K$=5400kJ/(m²·℃·h)～10800kJ/(m²·℃·h)；当水-水换热时，且热媒为80℃～95℃的热水时，热媒温降为20℃～30℃，传热系数$K$=2160kJ/(m²·℃·h)～4320kJ/(m²·℃·h)。

这一款的另一点是提出水加热设备还必须体型小，节省设备用房。

**2** 生活热水侧阻力损失小，有利于整个系统冷、热水压力的平衡。

生活用热水大部分用于沐浴与盥洗。而沐浴与盥洗都是通过冷热水混合器或混合龙头来实施的。其冷、热水压力需平衡、稳定的问题已在本规范第5.2.15条文说明中作了详细说明。以往有不少工程因采用不合适的水加热设备出现过系统冷热水压力波动大的问题，耗水耗能且使用不舒适。个别工程出现了顶层热水上不去的问题。因此，建议水加热设备被加热水侧的阻力损失宜小于或等于0.01MPa。

**3** 安全可靠、构造简单、操作维修方便。

水加热设备的安全可靠性能包括两方面的内容，一是设备本身的安全，如不能承压的热水机组，承压后就成了锅炉；间接加热设备应按压力容器设计和加工，并有相应的安全装置。二是被加热水的温度必须得到有效可靠的控制，否则容易发生烫伤的事故。

构造简单、操作维修方便、生活热水侧阻力损失小是生活用热水加热设备区别其他型式的换热设备的主要特点。

因为生活热水的源水一般是不经处理的自来水，具有一定硬度，近年来虽有各种物理的、化学的简易阻垢处理方法，但均不能保证其真正的使用效果。一些设备自称能自动除垢，既缺乏理论依据，又得不到实践的验证。而目前市场上一些水加热设备安装就位后，已很难有检修的余地，更有甚者，有的水加热设备的换热

盘管根本无法拆卸更换，这些都将给使用者带来极大的麻烦，因此，本款特提出此要求。

**5.4.2**

**1** 当自备热源采用燃油（气）等燃料的热水机组制备生活用热水时，从提高换热效率、减少热损失和简化换热设备角度考虑，无疑是以采用直接供应热水的加热方式为佳。但燃油（气）热水机组直接供应热水时，一般均配置调节贮热用的热水箱。加了贮热水箱的燃油（气）热水机组供应热水系统就有可能变得复杂了。一是热水箱要有合适的位置安放。二是当无法在屋顶设热水箱采用重力供水系统时，热水箱一般随燃油（气）热水机组一起放在地下室或底层，这样热水系统无法利用冷水系统的供水压力，需另设热水加压系统，冷水、热水不同压力源，难以保证系统中冷热水压力的平衡。因此，本条后半部分补充了“亦可采用间接供应热水的自带换热器的燃油（气）热水机组或外配容积式、半容积式水加热器的燃油（气）热水机组”的内容。

间接供热的缺点是二次换热，增加了换热设备，增大了热损失，但对于无法设置屋顶热水箱的热水系统比较适用。它能利用冷水系统的供水压力，无须另设热水加压系统。有利于整个系统冷、热水压力的平衡。

**2** 此款从环境保护、消烟除尘、安全保证等方面对燃油（气）热水机组提出的几点要求。有关燃油（气）热水机组的一些技术要求等详见工程建设协会标准《燃油、燃气热水机组生活热水供应设计规程》CECS 134：2002。

**3** 此款是指选择间接水加热设备时应考虑的因素：

1）用水的均匀性、热媒的供应能力直接影响水加热设备的换热、贮热能力的选择计算。用水较均匀，热媒供应能力充足，一般可选用贮热容积较小的半容积式水加热器。反之，可选用导流型容积式水加热器等贮热容积较大的水加热设备。

2）给水硬度对水加热设备的选择也有较大影响。我国北方

地区都以地下水为水源，水质硬度大，而用作生活热水的源水一般不经软化处理。因此，不宜采用板式换热器之类，板与板间隙太小，或其他换热管束之间间距小于等于10mm的快速水加热设备来制备生活热水。否则，阻力太大，且难于清垢。

**3**）当用水器具主要为淋浴器及冷热水混合水嘴时，则系统对冷热水压力的平衡要求高，选用水加热设备时须充分考虑这一因素。

**4**）设备所带温控、安全装置的灵敏度、可靠性是安全供水、安全使用设备的必要保证。国内曾发生过多次因温控阀质量不好出水温度过高而烫伤人的事故。尤其是在汽-水换热时，贮热容积小的快速水加热设备升温速度往往1min之内能上升20℃～30℃，没有高灵敏度、高可靠性的温控装置很难将这样的水加热设备用于热水供应系统中。

半即热式水加热器，其换热部分实质上是一个快速换热器。但它与普通快速换热器之根本区别在于它有一套完整、灵敏、可靠的温度安全控制装置，可保证安全供水。目前市场上有些同类产品，恰恰是温控这套最关键的装置达不到半即热式水加热器温控装置之要求。因此，设计选用这种占地面积省、换热效果好的水加热设备时需注意如下三个使用条件：

一是热媒供应能满足热水设计秒流量供热量之要求。

二是有灵敏、可靠的温度压力控制装置，保证安全供水。应有验证的方法和保证的措施。

三是被加热水侧的阻力损失不影响系统的冷热水压力平衡和稳定。

**4** 本款为新增款项，在设计太阳能热水供应系统时，太阳能集热系统采用自然循环还是强制循环，是直接供水还是间接供水，应根据条文中所列条件进行技术经济比较，以确定合理可靠的热水供应系统。

**5** 本款规定在电源供应充沛的地方可采用电热水器。此款

是补充条款，体现我国近年来$CO_2$减排、清洁能源发展利用趋势。

**5.4.2A** 本条第1款第1)项强调设计布置太阳能集热器时应和建筑、结构等专业密切配合。

本条第1款第3)、4)项和第2款第1)～3)项规定了太阳能热水供应系统的主要设计参数。太阳能热源具有低密度、不稳定、不可控制的特点，因此其供热量、贮热量及相应贮热设备、水加热器及循环泵等的设计计算均不能采用常规热源系统的设计参数。本条所提供的参数摘自国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364—2005等技术文件。

本条第4款系针对太阳能热源的特点提出其设计辅助热源时应考虑的因素。

**5.4.2B** 本条第1款为设计水源热泵热水供应系统时的设计要素。

本条第1款第1)项的规定适合于春、夏、秋季均有制冷空调宾馆等，生活热水由热泵散热端(空调冷却水)制备热水。热泵热效率COP值最高，节能效果显著。具体设计应与空调专业结合，特别在冬季供暖期的辅助热源设计，应供暖和热水供应综合考虑。

本条第1款第2)项为水源总水量的计算，水源充足且允许利用是设计水源热泵热水系统的前提条件。其总水量与水源热泵机组的供热量、贮热设备贮热量、水源的温度及机组的性能系数(COP)值等密切相关。

本条第1款第5)项指水源热泵制备的热水是直接供水，还是经水加热器换热间接供水，应按当地冷水水质硬度、冷热水系统压力平衡、热泵机组出水温度以及相应的性能系数COP值等条件综合考虑确定。

本条第1款第6)项规定了水源热泵贮热水箱(罐)贮热水容积的计算。由于热泵机组一次投资费用高，适当增大贮热容积，可采用较小型的机组，既经济又可减轻对水源的供水、循环流量的要求。其比较合理的计算宜采用日耗热量减热泵日持续工作时间内

的耗热量作为贮热水箱(罐)的贮热容积，如热泵利用谷电时段内制备热水，当这段时间用热水量接近于零时，则贮热容积等于日耗热量。当无法按此计算时，全日制集中热水供应系统的贮热水箱(罐)有效容积可按本规范式(5.4.2B-2)计算。对于定时热水供应系统的贮热水箱(罐)有效容积，则应为定时供应水的时段全部热水用量。

本条第2款第1)项规定了设计空气源热泵热水供应系统的主要原则。①适宜于冬暖夏热的地方应用；②炎热高温地区即最冷月平均气温大于等于10℃的地区，一般可不设辅助热源；最冷月平均气温位于10℃～0℃之间者宜设辅助热源；③空气源热泵的性能参数COP值受空气温度、湿度变化的影响大，因此无辅助热源者应按最不利条件即当地最冷月平均气温和冷水温度作为设计依据；有辅助热源者，则可按当地春分、秋分所在月的平均气温和冷水供水温度设计，以合理经济地选用热泵机组。

本条第2款第4)项规定了空气源热泵贮热水箱(罐)容积的确定，参照水源热泵的贮热水箱(罐)容积的计算方法。

**5.4.3** 规定医院的热水供应系统的锅炉或加热器不得少于2台，当一台检修时，其余各台的总供应能力不得小于设计小时耗热量的50%。

由于医院手术室、产房、器械洗涤等部门要求经常有热水供应，不能有意外的中断，否则将会影响正常的工作，而其他如盥洗、淋浴、门诊等部门的热水用水时间都比较集中，而且是有规律的，有的是早、中、晚；有的是在白天8h工作时间内。若只选用一台锅炉或加热器，当发生故障时，就无法供应热水，这对手术室、产房等有特殊要求的房间，就将影响工作的进行。如选用2台锅炉或加热器，当其中一台不能供应热水时，另一台仍能继续工作，保证个别有特殊要求的部门不致中断热水供应，故规定选择加热设备时应不得少于2台，主要考虑了互为备用的因素。

对于小型医院(指50床以下)，由于热水量较小，设置的2台

锅炉或水加热器，根据其构造情况，每台的供热能力可按设计小时耗热量计算。

医院建筑不得采用有滞水区的容积式水加热器，因为医院是各种致病细菌滋生繁殖最适宜的地方，带有滞水区的容积式水加热器，其滞水区的水温一般在20℃～30℃之间，是细菌繁殖生长最适宜的环境，国外早已有从这种带滞水区的容积式水加热器中发现过军团菌等致人体生命危险病菌的报道。

**5.4.4**

**1** 此款为选择局部加热设备的总原则。首先要因地制宜按太阳能、电能、燃气等热源来选择局部加热设备，另外还要结合建筑物的性质、使用对象、操作管理条件，安装位置、采用燃气与电加热时的安全装置等因素综合考虑。

**2** 当局部水加热器供给多个用水器具同时使用时，宜带有贮热调节容积，以减少热源的瞬时负荷。尤其是电加热器，如果完全按即热即用没有一点贮热容积作用调节时，则供一个$q$＝0.15L/s的标准淋浴器当冷水温度为10℃时的电热水器其功率约为18kW，显然作为局部热水器供多个器具同时用，没有调贮容积是很不合适的。

**3** 当以太阳能作热源时，为保证没有太阳的时候不断热水，应有辅助热源，而以用电热作辅助热源最为简便可行。

**5.4.5** 本条为强制性条文，特别强调采用燃气热水器和电热水器的安全问题。国内发生过多起燃气热水器漏气中毒致人身亡的事故，因此，选用这些局部加热设备时一定要按其产品标准，相关的安全技术通则，安装及验收规程等中的有关要求进行设计。

**5.4.6** 规定水加热器的加热面积的计算公式，该公式是计算水加热器的加热面积的通用公式。

公式中$C_r$为热水供应系统的热损失系数，设计中可根据设备的功率和系统的大小及保温效果选择，一般取1.10～1.15。

公式中$\varepsilon$考虑由于水垢等因素影响传热系数$K$值的附加系

数。从调查资料看，水加热器结垢现象比较严重，在无简单、行之有效的水处理方法的情况下，加热管束要避免水垢的产生是很困难的，结垢的多少取决于水质及运行情况。由于水垢的导热性能很差[水垢的导热系数为 2.2kJ/(m² · ℃ · h)～9.3 kJ/(m² · ℃ · h)]，因而加热器往往受水垢的影响导致加热器传热效率的降低。因此，在计算加热器的传热系数时应附加一个系数。

加热器传热系数 $K$ 值的附加系数 $\varepsilon$ 为 0.6～0.8，是引用国外的资料。

**5.4.7** 本条规定热媒与被加热水的计算温度差的计算公式。

**1** 容积式水加热器、导流型容积式水加热器、半容积式水加热器的计算温度差是采用算术平均温度差计算的。因在容积式水加热器里，水温是逐渐、均匀的升高，主要是靠对流传热，即加热盘管设置在加热器的底部，冷水自下部受热上升，对流循环使加热器内的水全部加热，同时在容积式加热器内有一定的调节容积，计算温度差粗略一点影响不大。

**2** 快速式水加热器、半即热式水加热器的计算温度差是采用平均对数温度差的计算公式。因在快速式水加热器里，水主要是靠传导传热，水在加热器内是不停留的、无调节容积，因此，加热器的计算温差应精确些。

**3** 对快速水加热器式(5.4.7-2)的说明：

快速水加热器有逆流式和顺流式两种换热工况，前者比后者换热效果好，因此生活热水采用的快速水加热器或半即热式水加热器基本上均采用如图 4 所示的逆流式换热。

式(5.4.7-2)中的 $\Delta t_{max}$（热媒与被加热水在水加热器一端的最大温度差）与 $\Delta t_{min}$（热媒与被加热水在水加热器另一端的最小温度差）如图 4 所示。

$\Delta t_{max}=t_{mc}-t_z$ 或 $\Delta t_{max}=t_{mz}-t_c$；

$\Delta t_{min}=t_{mz}-t_c$ 或 $\Delta t_{min}=t_{mc}-t_z$

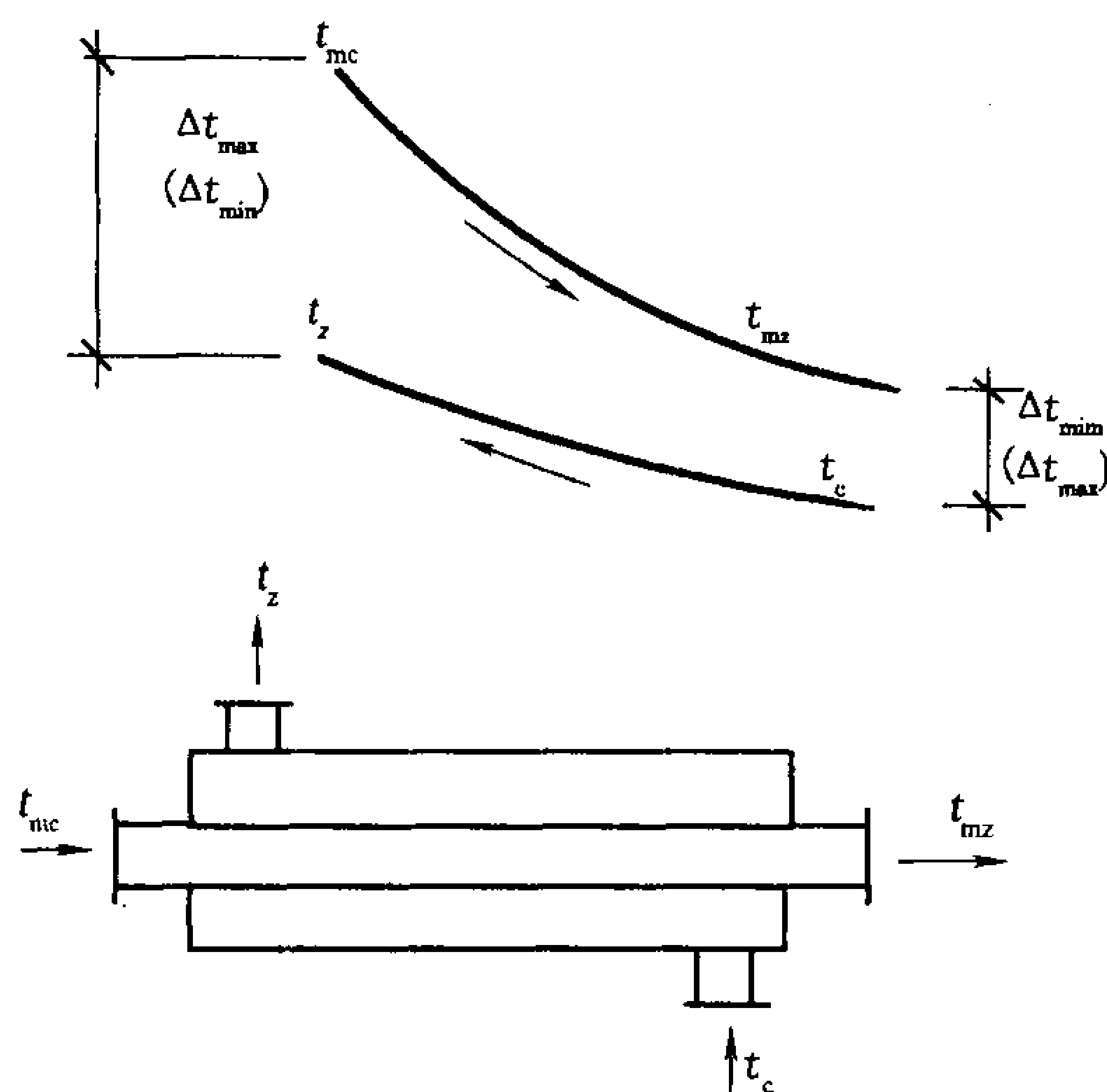



图 4　快速换热器水加热工况示意

**5.4.8**　本条规定了热媒的计算温度。

热媒的初温和终温是决定水加热器加热面积大小的主要因素之一，从热工理论上讲，饱和蒸汽温度随蒸汽压力不同而相应改变。

当蒸汽压力（相对压力）小于等于 70kPa 时，蒸汽压力和蒸汽温度变化情况见表 5。

**表 5　蒸汽压力和蒸汽温度变化表[蒸汽压力（相对压力）≤70kPa 时]**

| 蒸汽压力（kPa） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 饱和蒸汽温度（℃） | 101.7 | 104.25 | 106.56 | 108.74 | 110.79 | 112.73 | 114.57 |

当蒸汽压力大于 70kPa 时，蒸汽压力（相对压力）和蒸汽温度变化情况见表 6。

**表 6　蒸汽压力和蒸汽温度变化表[蒸汽压力（相对压力）>70kPa 时]**

| 蒸汽压力（kPa） | 80 | 90 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 饱和蒸汽温度（℃） | 116.33 | 118.01 | 119.62 | 122.65 | 125.46 | 128.08 | 130.55 | 132.88 |

从以上数据可知，当蒸汽压力小于 70kPa 时，其温度变化差

值不大，而且在实际应用时，为了克服系统阻力将蒸汽送至用汽点并保证一定的压力，一般蒸汽压力都要保持在 30kPa～40kPa，这时的温度为 106.56℃和 108.74℃，与 100℃的差值仅为 6℃～8℃，也就是说对加热器的影响不大。为了简化计算，故统一按 100℃计算。

当蒸汽压力大于 70kPa 时，蒸汽温度应按饱和蒸汽温度计算，因高压蒸汽热焓值高，若也取 100℃为计算蒸汽温度，则计算加热面积偏大造成浪费。

热媒初温与被加热水终温的温差值是决定加热器加热面积的主要因素。当温差减小时，加热面积就要增加，两者成反比例的关系。当热媒为热力网的热水，应按热力网供、回水的最低温度计算的规定，是考虑最不利的情况，如北京市的热力网的供水温度冬季为 70℃～130℃；夏季为 40℃～70℃。规定热媒初温与被加热水的终温的温差不得小于 10℃是考虑了技术经济因素。本次局部修订对热媒初温、终温的计算作出了较具体的规定。条文中推荐的热媒为饱和蒸汽与热水时的热媒初温、终温的参数，均由经热工性能测定的产品所提供，可在设计计算中采用。

**5.4.9** 容积式水加热器、半容积式水加热器与加热水箱等水加热设备设置贮存调节容积之目的，就是为了保证系统达到设计小时流量与设计秒流量用水时均能平稳供给所需温度的热水，即系统的设计小时流量与设计秒流量是由热媒在这段时间内加热的热水量与贮热容器已贮存的热水量两者联合供给的。不同结构型式和加热工艺的水加热设备，其贮热容积部分贮热大致可以分下列两种情况：

**1** 传统的 U 型管式容积式水加热器，由于设备本身构造要求，加热 U 型盘管离容器底有相当一段高度(如图 5 所示)。当冷水由下进、热水从上出时，U 型盘管以下部分的水不能加热，存在 20%～30%的冷水滞水区，即有效贮热容积为总容积的 70%～80%。

带导流装置的 U 型管式容积式水加热器(如图 6 所示)，在 U

型管盘管外有一组导流装置，初始加热时，冷水进入加热器的导流筒内被加热成热水上升，继而迫使加热器上部的冷水返下形成自然循环，逐渐将加热器内的水加热。随着升温时间的延续，当加热器上部充满所需温度的热水时，自然循环即终止。此时，位于U型管下部的水虽然经循环已被加热，但达不到所需要的温度，按热量计算，容器的有效贮热容积为80%～90%。

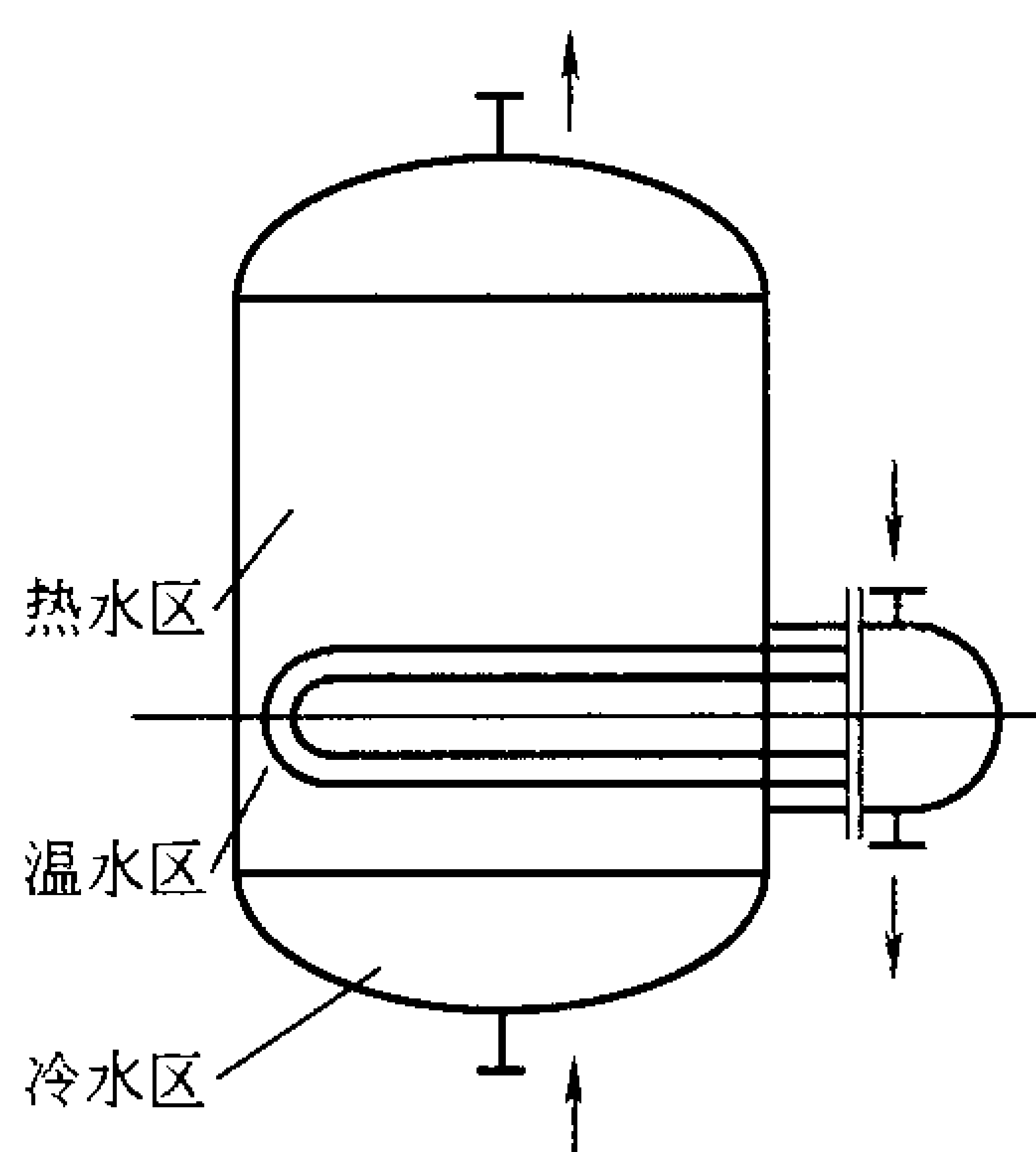



图5　容积式水加热器

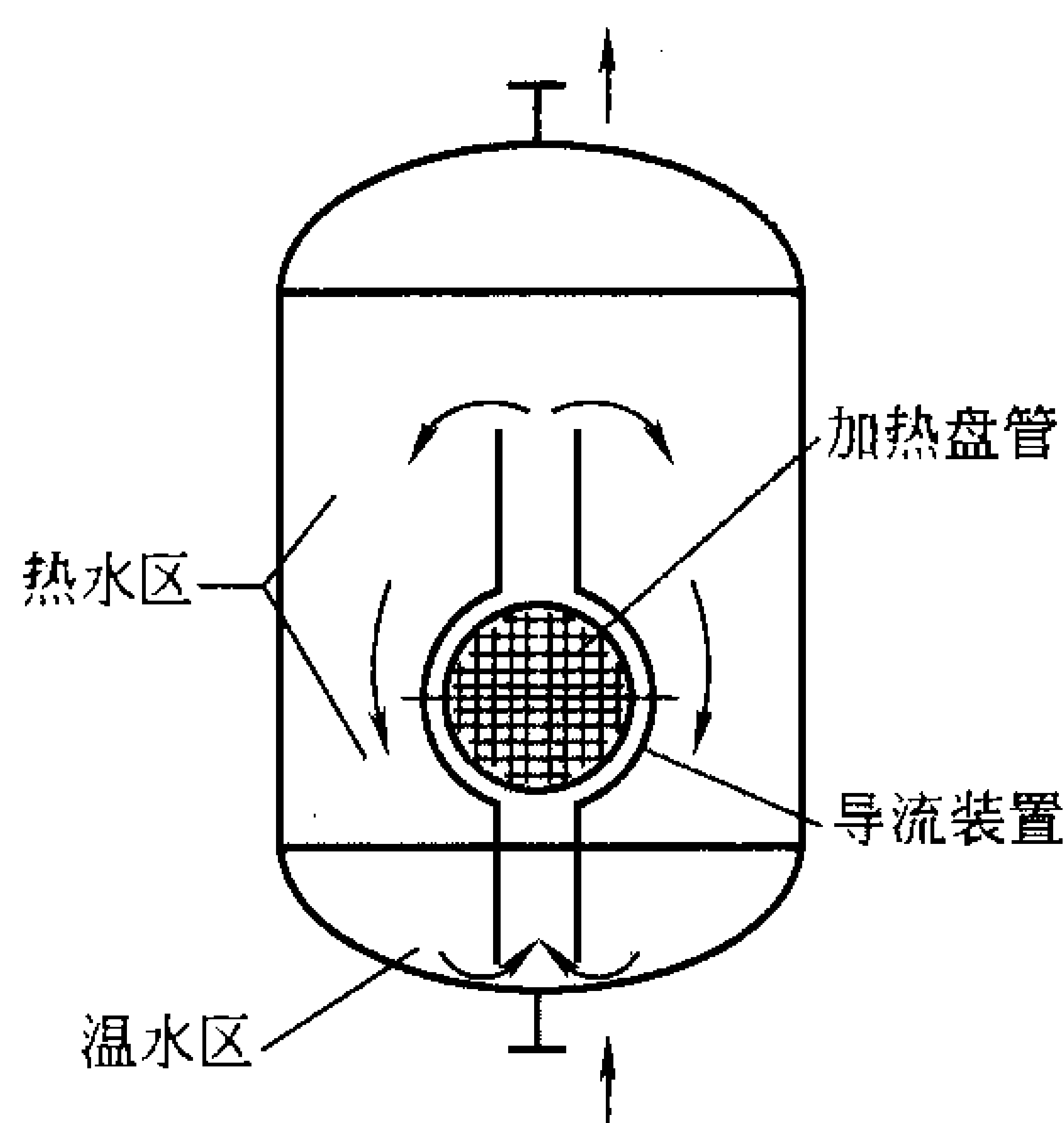



图6　带导流装置的容积式水加热器

**2**　半容积式水加热器实质上是一个经改进的快速式水加热

器插入一个贮热容器内组成的设备。它与容积式水加热器构造上最大的区别就是：前者的加热与贮热两部分是完全分开的，而后者的加热与贮热连在一起。半容积式水加热器的工作过程是：水加热器加热好的水经连通管输送至贮热容器内，因而，贮热容器内贮存的全是所需温度的热水，计算水加热器容积时不需要考虑附加容积。

有的容积式水加热器为了解决底部存在冷水滞水区的问题，设备自设了一套体外循环泵，如图 7 所示，定时循环以消除其冷水滞水区达到全部贮存所需温度的热水的目的。

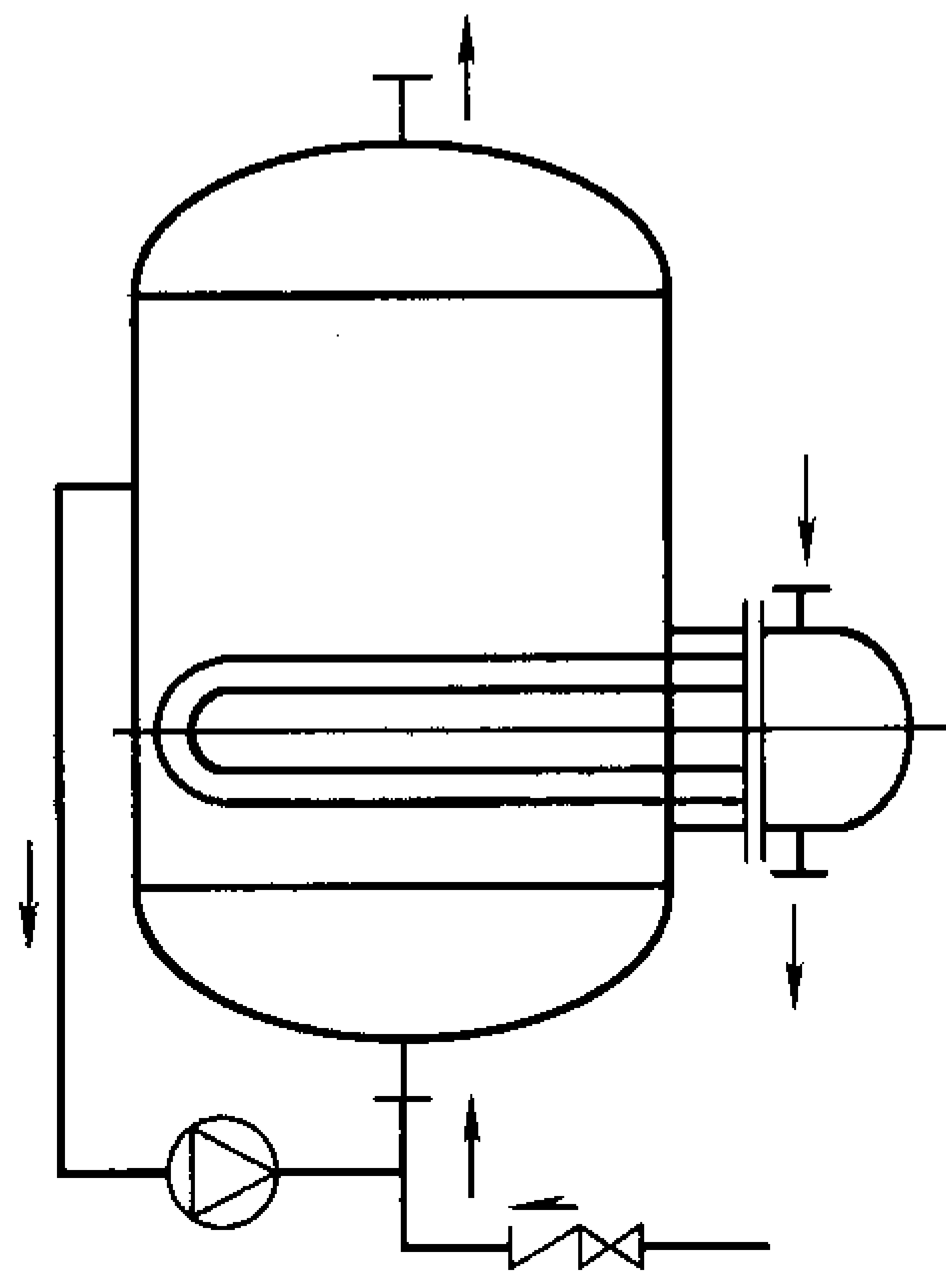


图 7　带外循环的容积式水加热器

浮动盘管为换热元件的水加热器的容积附加系数，可参照本条第 1 款的规定采用。

一般立式浮动盘管型容积式水加热器，盘管靠底布置时，其计算容积可按附加 5％～10％考虑。

**5.4.10**　规定了水加热器的贮热量。

**1**　将“半即热式水加热器”的使用条件提到更为重要的位置，以杜绝和减少因此而发生的不安全事故。

**2**　贮水器的容积，理应根据日热水用水量小时变化曲线设计计算确定。由于目前很难取得这种曲线，所以设计计算时应根据

热源品种，热源充沛程度、水加热设备的加热能力，以及用水均匀性、管理情况等因素综合考虑确定。若热源的供给与水加热设备的产热量能完全满足热水管网设计秒流量的要求，而且水加热设备有一套可靠、灵活的安全温度压力控制装置，能确保供水的绝对安全，则无须设贮热容积。

自动温度控制装置的可靠性与灵敏度是能否实现水加热设备不要贮热调节容积的关键附件。据国内外多种产品的实测，真正能达到此要求者甚少。因此，除个别已在国内外经长期使用考验的无贮热的水加热设备外，一般设计仍以考虑一定贮热容积为宜。

**3** 本规范表5.4.10划分为以蒸汽和95℃以上的热水为热媒及以小于或等于95℃热水为热媒两种换热工况，分别计算贮热量。

**1)**汽-水换热的效果要比水-水换热效果优越得多，相同换热面积的条件下，其换热量前者可为后者的3倍～9倍。当热媒水温度高时与汽-水换热差距小一点，当热媒水温度低时(如有的热网水夏天供70℃左右的水)，则与汽-水换热差距大于10倍。在这种热媒条件差的条件下，本规范表5.4.10中容积式水加热器、半容积式水加热器的贮热量值已为最低值。

**2)**从传统型容积式水加热器的升温时间及国内导流型容积式水加热器、半容积式水加热器实测升温时间来看(见表7)，本规范表5.4.10中，“95℃”热水为热媒时贮热量数据并不算保守。

**表7 水加热器升温时间**

| 加热设备 | 热媒水温度(℃) | 升温时间(13℃升至55℃) |
|---|---|---|
| 容积式水加热器 | 70～80 | >2h |
| 导流型容积式水加热器 | 70～80 | ≈40min |
| U型管式半容积式水加热器 | 70～80 | 20min～25min |
| 浮动盘管式半容积式水加热器 | 70～80 | ≈20min |

本条第3款为新增条款。针对非传统热源(太阳能、水源、空气源)热水供应系统的贮热容积计算方法，不能采用传统热源(蒸

汽、高温水）热水供应系统的贮热容积计算方法。

**5.4.14** 该条对热水箱配件的设置作了规定。热水箱加盖板是防止受空气中的尘土、杂物污染，并避免热气四溢。泄水管是为了在清洗、检修时泄空，将通气管引至室外是避免热气溢在室内。

**5.4.15** 水加热设备、贮热设备贮存有一定温度的热水，水中溶解氧析出较多，当加热设备、贮热设备采用钢板制作时，氧腐蚀比较严重，易恶化水质和污染卫生器具。这种情况在我国以水质较软的地面水为水源的南方地区更为突出。因此，水加热设备和贮热设备宜根据水质条件采用耐腐蚀材料（如不锈钢、不锈钢复合板）制作或作内表面的衬涂处理。当水中氯离子含量较高时宜采用钢板衬铜，或采用 316L 不锈钢壳体。衬涂处理时应注意两点，一是衬涂材质应符合现行有关卫生标准的要求，二是衬涂工艺必须符合相关规定，保证衬涂牢固。

**5.4.16** 本条文第 1 款只限定容积式、导流型容积式、半容积式水加热器这三种贮热容积的水加热器的一侧应有净宽不小于 0.7m 的通道，前端应留有抽出加热盘管的位置。理由是无贮热容积的半即热式、快速式水加热器一般体型比前者小得多，其加热盘管不一定从前端抽出，可以从上从下两头抽出，也可以整体放倒或移出机房外检修（当然机房的布置还需考虑人行道及管道连接等的空间）。而容积式水加热器等带贮热容积的设备，体型一般均较高大，一般设备固定就很难整体移动，而水加热设备的核心部分加热盘管受水质、水温引起的结垢、腐蚀影响传热效果及制造加工不善出现问题是很难避免的，因此，在水加热器前端，即加热盘管装入水加热器的一侧必须留出能抽出加热盘管的距离，以供加热盘管清理水垢或检修之用。同时本款也提醒设计人员在选用这种带贮热容积的水加热设备时必须考察其加热盘管能否从侧面抽出来，是否具备清垢检修条件。

**5.4.16A** 本条对水源热泵机组的布置作出了规定，因机组体形大，需预留安装孔洞及运输通道，且应留有抽出蒸发器、冷凝器盘

管的空间。第 2 款针对空气源热泵需要良好的气流条件，且风机噪声大的特点，提出了机组的布置要求，机组一般布置在屋顶或室外。

**5.4.17** 本条对燃油（气）热水机组的布置作了一些原则规定。

**5.4.19** 本条对膨胀管的设置作了具体规定。

**1** 设有高位冷水箱供水的热水系统设膨胀管时，不得将膨胀管返至高位冷水箱上空，目的是防止热水系统中的水体升温膨胀时，将膨胀的水量返至生活用冷水箱，引起该水箱内水体的热污染。解决的办法是将膨胀管引至其他非生活饮用水箱的上空。因一般多层、高层建筑大多有消防专用高位水箱，有的还有中水水箱等，这些非生活饮用水箱的上空都可接纳膨胀管的泄水。

在开式热水供应系统中，为防止热水箱的水因受热膨胀而流失，规定热水箱溢流水位超出冷水补给水箱的水位高度应按膨胀量确定（见图 8），其高度 $h$ 按式（5）计算：

$$h=H\left(\frac{\rho_l}{\rho_r}-1\right) \tag{5}$$

式中：$h$——热水箱溢流水位超出补给水箱水面的高度（m）；

$\rho_l$——冷水箱补给水箱内水的平均密度（$kg/m^3$）；

$\rho_r$——热水箱内热水平均密度（$kg/m^3$）；

$H$——热水箱箱底距冷水补给水箱水面的高度（m）。

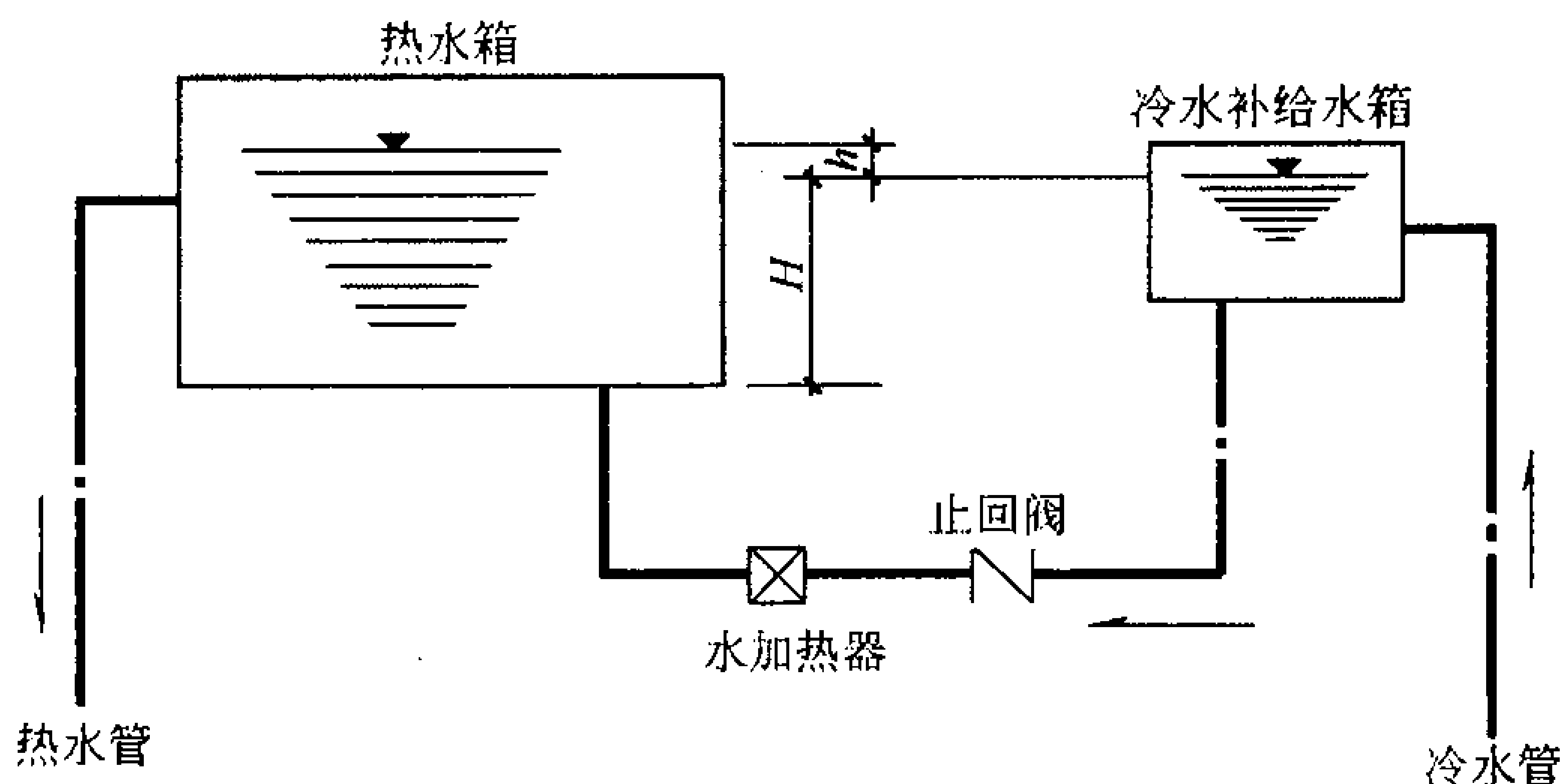



图 8 热水箱与冷水补给水箱布置

2　本次局部修订，将原规范中式（5.4.19-3）中的 $\rho_h$ 更正为 $\rho_1$，并取消该式，引用了式（5.4.19-1）。

**5.4.20**　膨胀管上严禁设置阀门是确保热水供应系统的安全措施。当开式热水供应系统有多台锅炉或水加热器时，为便于运行和维修亦应分别设置。

**5.4.21**

1　将第“1”、“2”款中日用热水量由 $10m^3$ 改为 $30m^3$。日用热水量为 $10m^3$ 的集中热水供应系统为设计小时热水量只有 $1.0m^3/h \sim 1.5m^3/h$ 的小系统，其系统的膨胀水量亦少，以此作为是否设膨胀罐的标准，要求过高。因此将日用热水量 $10m^3$ 提高到 $30m^3$。

2　原式（5.4.21）中的 $P_2=1.05P_1$，是依据“压力容器”有关规定确定的。但在本规范试行三年多来，不少工程反映，按此计算，膨胀罐偏大，为此将其修正为 $P_2=1.10P_1$。经此修正，膨胀罐的容积将近减半。但在选用水加热、贮热容器时，应满足其工作压力 $(P_1-0.1)\times1.1<1.05P_3$（$P_3$ 为容器的设计工作压力，1.05 系数是压力容器安全阀泄压为设计工作压力 1.05 倍）的要求。例：选用水加热器的设计工作压力（相对压力）$P_3=0.6$MPa，则系统的工作压力（相对压力）应为：$(P_1-0.1)=(1.05/1.1)\times0.6=0.573$MPa，故绝对压力 $P_1\leqslant0.673$MPa。

**5.4.21A**　据国外资料介绍，在阳光强烈的夏天，集热器及连接管道内的水温可能达到 100℃～200℃，因此集热器、贮热水箱（罐）及相应管道、管件、阀门等均应采取防过热措施，一般采用遮阳、散热冷却和排泄高温水。选用相应的耐热材质，闭式系统则要设膨胀罐、安全阀等泄压、泄水的安全设施。有冰冻可能的系统应采用加防冻液或热循环等措施，保证系统安全使用。

## 5.5　管网计算

**5.5.1**　设有集中热水供应系统的小区室外热水干管管径设计流

量计算，与小区给水的水力计算一致。而单幢建筑物的引入管需保证其系统的设计秒流量，即引入管应按该建筑物热水供水系统总干管的设计秒流量计算选择管径。

**5.5.5** 本条所列式5.5.5中的参数 $Q_s$ 与 $\Delta t$ 在原规范所列数值的基础上增加了小区配水管网的热损失比率。

**5.5.6** 本条对定时供应热水系统的循环流量的计算作了规定。

定时供应热水系统的循环流量是按1h内循环管网中的水循环次数而定的。据调研，一般定时循环热水供应系统的循环泵大都在供应热水前半小时开始运转，直到把水加热至规定温度，循环泵即停止工作。因定时供应热水的情况下，用水较集中，故在供应热水时，不考虑热水循环。循环泵的选择可按每小时将管网中的水循环2次～4次计算，其上、下限的选择，可依系统的大小和水泵产品情况等确定。

**5.5.10** 本条对循环水泵的选用和设置作了规定。

**1** 本款为机械循环时，循环水泵流量的确定。

**2** 本款为机械循环时，循环水泵扬程的计算。

**3** 此款规定了循环水泵必须选用热水专用泵。另外，热水循环水泵的扬程只用于克服热水循环时的水头损失，热水循环流量很小，水泵扬程很低。但一般循环水泵和水加热设备一起均位于热水管网系统的最低处(即一般水加热设备机房位于底层或地下室)，因此，循环水泵的扬程不大，但它所承受管网的静水压力值较大，尤其是高层建筑的热水系统更为突出。国内曾有一些工程使用的热水循环泵因其未考虑这部分静水压力而发生爆裂事故，所以热水循环水泵泵壳承受的工作压力一定要按其承受的静水压力加水泵扬程两部分叠加考虑。

## 5.6 管材、附件和管道敷设

**5.6.2** 本条对热水系统选用管材作了规定。

**1** 根据国家有关部门关于“在城镇新建住宅中，禁止使用冷

镀锌钢管用于室内给水管道，并根据当地实际情况逐步限制禁止使用热镀锌钢管，推广应用铝塑复合管、交联聚乙烯(PE-X)管、三型无规共聚聚丙烯(PP-R)管、耐热聚乙烯管(PERT)等新型管材，有条件的地方也可推广应用铜管"的规定，本条推荐作为热水管道的管材排列顺序为：薄壁铜管、薄壁不锈钢管、塑料热水管、塑料和金属复合热水管等。

**2** 当选用塑料热水管或塑料和金属复合热水管材时，本条还作了下述规定：

**1**)第1款中管道的工作压力应按相应温度下的许用工作压力选择。塑料管材不同于钢管，能承受的压力受温度的影响很大。管内介质温度升高则其承受的压力骤降，因此，必须按相应介质温度下所需承受的工作压力来选择管材。

**2**)设备机房内的管道不应采用塑料热水管。

设备机房内的管道安装维修时，可能要经常碰撞，有时可能还要站人，一般塑料管材质脆怕撞击，所以不宜用作机房的连接管道。

此外还有两点需予以注意：

第一点，管件宜采用和管道相同的材质。不同的材料有不同的伸缩变形系数。塑料的伸缩系数一般比金属的伸缩系数要大得多。由于热水系统中水的冷热变化将引起塑料管道的较大伸缩，如采用的管件为金属材质，则由于管件、管道两者伸缩系数不同，而又未采取弥补措施，就可能在使用中出现接头处胀缩漏水的问题。因此，采用塑料管时，管道与管件宜为相同材质。

第二点，定时供应热水不宜选用塑料热水管。定时供应热水不同于全日供应热水的地方，主要是系统内水温周期性冷热变化大，即周期性的引起管道伸缩变化大。这对于伸缩变化大的塑料管是不合适的。

**5.6.3** 热水管道因受热膨胀会产生伸长，如管道无自由伸缩的余地，则使管道内承受超过管道所许可的内应力，致使管道弯曲甚至破裂，并对管道两端固定支架产生很大推力。为了减释管道在膨

胀时的内应力，设计时应尽量利用管道的自然转弯，当直线管段较长(含水平与垂直管段)不能依靠自然补偿来解决膨胀伸长量时，应设置伸缩器。铜管、不锈钢管及塑料管的膨胀系数均不相同，设计计算中应分别按不同管材在管道上合理布置伸缩器。

**5.6.4** 规定热水系统中应装设排气和泄水装置。

在热水系统中，由于热水在管道内不断析出气体(溶解氧及二氧化碳)，会使管内积气，如不及时排除，不但阻碍管道内的水流还加速管道内壁的腐蚀。为了使热水供应系统能正常运行，故应在热水管道积聚空气的地方装自动放气阀或带手动放气阀的集气罐。在下行上给式系统中，一般可利用最高配水点放气，不另设排气装置。

据调查，在上行下给式的系统中管道的腐蚀较严重。管道的腐蚀与系统中不及时排除空气有关。故建议把横干管的坡度增加到1%，以加速水中析出的空气集中到集气器。若下行上给式系统当最高配水点不经常使用时，空气就由回水立管带到横干管中而引起管道腐蚀。

由此可见，热水系统的放气装置不但是为了防止气堵影响系统供水，也是防止管道腐蚀的一项措施。

在热水系统的最低点设泄水装置是为了放空系统中的水，以便维修。如在系统的最低处有配水点时，则可利用最低配水点泄水而不另设泄水装置。

**5.6.8** 本条对止回阀在热水系统中的设置位置作了规定。

**1** 此款规定，是为了防止加热设备的升压或由于冷水管网水压降低产生倒流，使设备内热水回流至冷水管网产生热污染和安全事故。第1款后加一个注，由于倒流防止器阻力大，如水加热贮热设备的冷水管上安装了倒流防止器，而不采取相应措施，将会产生用水点处冷热水压力的不平衡。一般工程中可采用冷热水系统均通过同一倒流防止器的方法解决此问题。

**2** 此款规定，是为了防止冷水进入热水系统，以保证配水点的供水温度。

3　此款规定，是为了防止冷、热水通过混合器相互串水而影响其他设备的正常使用。如设计成组混合器时，则止回阀可装在冷、热水的干管上。

**5.6.9**　本条对水加热器设置温度自动控制装置作了规定。

1　规定了所有水加热器均应设自动温度控制装置来控制调节出水温度。理由是为了节能节水，安全供水。人工控制温度，由于人工控制受人员素质、热媒、用水变化等多种因素之影响，水加热器出水水温得不到有效控制，尤其是汽—水换热设备，有的加热器内水温长期达80℃以上，设备用不到一年就报废。因此，本条规定凡水加热器均应装自动温度控制装置。

2　自动温度控制阀的温度探测部分（一般为温包）设置部位应视水加热器本身结构确定。对于容积式、半容积式水加热器，将温包放在出水口处是不合适的，因为当温包反应此处温度的变化时，罐体内的水温早已变了，自动温度控制阀再动作为时已晚。

3　自动温度控制阀应根据水加热器的类型，即有无贮存调节容积及容积的相对大小来确定相应的温度控制范围。根据半即热式水加热器产品标准等的规定，不同水加热器对自动温度控制阀的温度控制级别范围如表8所示。

**表8　水加热器温度控制级别范围**

| 水加热设备 | 自动温度控制阀温级范围（℃） |
|---|---|
| 容积式水加热器、导流型容积式水加热器 | ±5 |
| 半容积式水加热器 | ±4 |
| 半即热式水加热器 | ±3 |

注：半即热式水加热器除装自动温度控制阀外，还需有配套的其他温度调节与安全装置。

**5.6.10**　水加热设备的上部，热媒进出水管、贮热水罐和冷热水混合器上装温度计、压力表等，是便于操作人员观察设备及系统运行情况，做好运行记录，并可以减少、避免不安全事故。

承压容器上装设安全阀是劳动部门和压力容器有关规定的要

求，也是闭式热水系统上一项必要的安全措施。用于热水系统的安全阀可按泄掉系统温升膨胀产生的压力来计算，其开启压力一般可为热水系统最高工作压力的 1.05 倍。安全阀的型式一般可选用微启式弹簧安全阀。

**5.6.11** 热水系统上装设水表是为了节约用水及运行管理计费和累计用水量的要求。对于集中热水供应系统，为计量系统热水总用水量可用冷水表装在水加热设备的冷水进水管上，这是因为国内生产较大型的热水表的厂家较少，且品种不全，故用冷水表代替。但需在水加热器与冷水表之间装设止回阀，防止热水升温膨胀回流时损坏水表。

分户计量热水用水量时，则可使用热水表。

**5.6.13** 为适应建筑装修的要求，塑料热水管宜暗设。塑料热水管材材质较脆，怕撞击、怕紫外线照射，且其刚度（硬度）较差，不宜明装。对于外径 $D_e$ 小于或等于 25mm 的聚丁烯管、改性聚丙烯管、交联聚乙烯管等柔性管一般可以将管道直埋在建筑垫层内，但不允许将管道直接埋在钢筋混凝土结构墙板内。埋在垫层内的管道不应有接头。外径 $D_e$ 大于或等于 32mm 的塑料热水管可敷设在管井或吊顶内。

**5.6.14** 热水系统的设备与管道若不采取保温措施，不仅会造成能源的极大浪费，而且可能使较远配水点得不到规定水温的热水。

据资料介绍，普通有隔热措施的热水系统，其燃料消耗为无隔热措施系统的一半。这足以说明保温措施之重要性。

保温层的厚度应经计算确定，在实际工作中一般可按经验数据或现成绝热材料定型预制品，如发泡橡塑管、硬聚氨酯泡沫塑料、水泥珍珠岩制品等选用。在选用绝热材料时，除考虑导热系数、方便施工维修、价格适宜等因素外，还应注意有较高的机械强度和防火性能。

为了增加绝热结构的机械强度及防湿功能，一般在绝热层外都应做一保护层，以往的做法一般是用石棉水泥、麻刀灰、油毛毡、

玻璃布、铝箔等作保护层。比较讲究的做法是用金属薄板作保护层。

**5.6.15** 热水管道穿越楼板时应加套管是为了防止管道膨胀伸缩移动造成管外壁四周出现缝隙，引起上层漏水至下层的事故。一般套管内径应比通过热水管的外径大2号～3号，中间填不燃烧材料再用沥青油膏之类的软密封防水填料灌平。套管高出地面大于等于20mm。

**5.6.17** 本条规定了用蒸汽作热媒的间接式水加热设备的凝结水回水管上应设疏水器。目的是保证热媒管道汽水分离，蒸汽畅通，不产生汽水撞击，延长设备使用寿命。

生活用水很不均匀，绝大部分时间，水加热器不在设计工况下工作，尤其是在水加热器初始升温或在很少用水的情况下升温时，由于一般温控装置难以根据水加热器内热水温升情况或被加热水流量大小来调节阀门开启度，因而此时的凝结水出水温度可能很高。对于这种用水不均匀又无灵敏可靠温控装置的水加热设备，当以饱和蒸汽为热媒时，均宜在凝结水出水管上装疏水器。

每台设备各自装疏水器是为了防止水加热器热媒阻力不同（即背压不同）相互影响疏水器工作的效果。

**5.6.18** 本条规定了疏水器的口径不能直接按凝结水管管径选择，应按其最大排水量，进、出口最大压差，附加系数三个因素计算确定。

为了保证疏水器的使用效果，应在其前加过滤器。不宜附设旁通管，目的是为了杜绝疏水器该维修时不维修，开启旁通，疏水器形同虚设。但对于只有偶尔情况下才出现大于等于80℃高温凝结水（一般情况低于80℃）的管路亦可设旁通，即正常运行时凝结水从旁通管路走，特殊情况下凝结水经疏水器走。

## 5.7 饮水供应

**5.7.2、5.7.3、5.7.3A** 依据行业标准《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110—2006相关内容进行了全面修正，与其协调一致，并

将原条文中的“饮用净水系统”改为“管道直饮水系统”。

饮水主要用于人员饮用，也有的将其用于煮饭、淘米、洗涤瓜果蔬菜及冲洗餐具等。个人饮水量多少与经济水平、生活习惯、水嘴水流特性及当地气候条件等多项因素有关。

根据资料介绍，本条推荐住宅最高日直饮水定额为 2.0L/人·d～2.5L/人·d。北方地区可按低限取值，南方经济发达地区可按高限取值。办公楼为 1.0L/人·d～2.0L/人·d。

**5.7.3** 本条对直饮水系统的水质、水嘴流率、供水系统方式、循环管网的设置及设计秒流量计算等分别作了规定。

**1** 直饮水一般均以市政给水为原水，经过深度处理方法制备而成，其水质应符合国家现行标准《饮用净水水质标准》CJ 94 的要求。

管道直饮水系统水量小、水质要求高，目前常采用膜技术对其进行深度处理。膜处理又分成微滤（MF）、超滤（UF）、纳滤（NF）和反渗透膜（RO）四种方法。可视原水水质条件、工作压力、产品水的回收率及出水水质要求等因素进行选择。膜处理前设机械过滤器等前处理，膜处理后应进行消毒灭菌等后处理。

**2** 管道直饮水的用水量小，且其价格比一般生活给水贵得多，为了尽量避免饮水的浪费，直饮水不能采用一般额定流量大的水嘴，而宜采用额定流量为 0.04L/s 左右的专用水嘴，其最低工作压力相应为 0.03MPa。专用水嘴的流量、压力值是“建筑和居住小区优质饮水供应技术”课题组实测市场上一种不锈钢鹅颈水嘴后推荐的参数。

**4** 推荐管道直饮水系统采用变频机组直接供水的方式。其目的是避免采用高位水箱贮水难以保证循环效果和直饮水水质的问题，同时，采用变频机组供水，还可使所有设备均集中在设备间，便于管理控制。

**5** 高层建筑管道直饮水系统竖向分区，基本同生活给水分区。有条件时分区的范围宜比生活给水分区小一点，这样更有利

于节水。

分区的方法可采用减压阀，因饮水水质好，减压阀前可不加截污器。

6 管道直饮水必须设循环管道，并应保证干管和立管中饮水的有效循环，其目的是防止管网中长时间滞流的饮水在管道接头、阀门等局部不光滑处由于细菌繁殖或微粒集聚等因素而产生水质污染和恶化的后果。循环回水系统一方面把系统中各种污染物及时去掉，控制水质的下降，同时又缩短了水在配水管网中的停留时间，借以抑制水中微生物的繁殖。关于循环流量的确定，国内设置管道直饮水系统的地方采用的参数均不相同。本条规定"循环管网内水的停留不应超过12h"是根据国家现行标准《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110—2006 的条文编写的。

循环管网应同程布置，保证整个系统的循环效果。

由于循环系统很难实现支管循环，因此，从立管接至配水龙头的支管管段长度应尽量短，一般不宜超过 3m。

7 饮用净水系统配水管的设计秒流量公式 $q_g = q_o m$ 是《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110—2006 所推荐的公式。

式中 $m$ 为计算管段上同时使用水嘴的数量。当水嘴数量在 24 个及 24 个以下时，$m$ 值可按本规范附录 F 表 F.0.1 直接取值；当水嘴数量大于 24 个时，在按公式 F.0.2 计算取得水嘴使用概率 $P_o$ 值后查附录 F 表 F.0.2 取值。

**5.7.6** 本条对饮水管的材质提出了具体要求，并首推薄壁不锈钢管作为饮水管管材。其理由是薄壁不锈钢管具有下列优点：①强度高且受温度变化的影响很小；②热传导率低，只有镀锌钢管的 1/4，铜管的 1/25；③耐腐蚀性能强；④管壁光滑卫生性能好，且阻力小。当然用不锈钢管材一般比其他管材贵，但据资料分析：薄壁型不锈钢管用于工程中，比 PP-R 或铝塑管只贵 10%左右，比用铜管的价格低。因此，对于饮用水这种要求保证水质较严的管网系统，推荐采用薄壁不锈钢管是比较合适的。